

ANNÉE 1951

THÈSE

N° 375

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

LÉON GESP

Né le 8 septembre 1922, à Saint-Just (Cher)

Externe des Hôpitaux de Paris

Croix de Guerre (1939-1945)

Présidential Unit Citation (U.S.A.)

Présentée et soutenue publiquement le

1951

-5 MAI 1951

L'INNERVATION
DU
SINUS MAXILLAIRE

Président : M. F. LEMAITRE, professeur

— MONTPELLIER —
Imprimerie Ch. Déhan
5, rue Vieille-Intendance
1951



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153323_0067

ANNÉE 1951

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

LÉON GESP

Né le 8 septembre 1922, à Saint-Just (Cher)

Externe des Hôpitaux de Paris

Croix de Guerre (1939-1945)

Présidential Unit Citation (U.S.A.)

Présentée et soutenue publiquement le

1951

L'INNERVATION DU SINUS MAXILLAIRE

Président : M. F. LEMAITRE, professeur

— MONTPELLIER —

Imprimerie Ch. Déhan

5, rue Vieille-Intendance

1951

DOYENS HONORAIRES :

MM. Balthazard, Baudouin.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Balthazard, Basset, Baudouin, Brindeau, E. Brumpt, Carnot, Chevassu, Chiray, Clerc, Delbet, Guillaïn, Hartmann, Laignel-Levastine, Laubry, Lemierre, Lhermitte, Loeper, Marion, Mathieu, Mulon, Ombrédanne, Rouvière, Sannié, Sébileau, Sézary, Tanon.

DOYEN Léon BINET.
Membre de l'Institut
 ASSESSEUR Jean VERNE.

I. — PROFESSEURS :

	MM.
Anatomie.....	OLIVIER (E.)
Anatomie pathologique.....	LEROUX (R.)
Bactériologie.....	GASTINEL (P.)
Biologie médicale.....	VERNE (J.)
Cancérologie médicale et sociale.....	HUGUENIN (R.)
Carcinologie.....	OBERLING (C.)
Chimie médicale.....	OLONOVSKI (M.)
	Hôtel-Dieu.....
Cliniques chirurgicales.....	Saint-Antoine.....
	Salpêtrière.....
	Cochin.....
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique.....	QUENU (J.)
Clinique de cardiologie.....	MERLE D'AUBIGNE (R.)
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie.....	DONZELOT (E.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire.....	FEVRE (M.)
Clinique de la tuberculose.....	MONOD (R.)
Clinique de neuro-chirurgie.....	BERNARD (E.)
Clinique de puériculture.....	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	LELONG (M.)
Clinique des maladies du sang.....	GOUGEROT (H.)
Clinique des maladies du système nerveux.....	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies des enfants.....	ALAJOUANINE (T.)
Clinique des maladies infectieuses.....	DEBRÉ (R.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale.....	MOLLARET (F.)
Clinique gynécologique.....	DELAY (J.)
	MOCQUOT (P.)
Cliniques médicales.....	Hôtel-Dieu.....
	Bichat.....
	Cochin.....
	Pitié.....
Clinique médicale d'hydro-climatologie thérapeutique.....	LIAN (C.)
Clinique médicale propédeutique.....	JUSTIN-BESANÇON (L.)
	PAST. VALLÉRY-RADOT (L.)
Cliniques obstétricales.....	Tarnier.....
	Baudelocque.....
	Port-Royal.....
Clinique ophtalmologique.....	LANTUEJOL (P.)
Clinique o o rhino-lar yngologique.....	LEVY-SOLAL (E.)
Clinique physio-pathologique des problèmes alimentaires	PORTES (L.)
(chaire à titre personnel)	VELTER (E.)
Clinique psychiatrique infantile.....	LEMAITRE (F.)
Clinique rhumatologique.....	RICHET (C.)
Clinique stomatologique.....	HEUYER (C.)
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	COSTE (F.)
Clinique thérapeutique médicale.....	DECHAUME (M.)
Clinique urologique.....	SENEQUE (J.)
Embryologie.....	CHABROL (E.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	FEY (B.)
Histologie.....	GIROUD (A.)
	BARIETY (M.)
	CHAMPY (C.)

Hygiène et clinique de la première enfance.....	MM.
Hygiène et médecine préventive.....	CATHALA (J.)
Médecine du Travail.....	JOANNON (C.)
Médecine légale.....	DESOILLE (H.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	PIEDELIEVRE (R.)
Pathologie chirurgicale.....	GAILLIARD (H.)
Pathologie exotique.....	DE GAUDART D'ALLAINES (F.)
Pathologie expérimentale et comparée.....	LAVIER (G.)
Pathologie médicale.....	LEMAIRE (A.)
Pathologie et thérapeutique générales.....	MOREAU (R.)
Pharmacologie et matière médicale.....	DE GENNES (L.)
Physiologie.....	HAZARD (R.)
Physique médicale.....	BINET (L.)
Radiologie médicale.....	STROHL (A.)
Technique chirurgicale.....	DESGREZ (H.)
Thérapeutique.....	MOULONGUET (P.)
	TURPIN (R.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE MAITRES DE CONFÉRENCES-AGRÉGÉS ET AGREGES

MM.		MM.	
Anatomie.....	CORDIER (J.-C.)	Pathologie chirurgicale	HUGUIER (J.)
	Pr. s. ch.		LAURENCE (G.)
	DEBEYRE (J.)		LEGER (L.)
Anatomie pathologique.....	DELMAS (A.)	Pathologie expériment	OLIVIER (Cl.)
	GAUTHIER-VILLARS.		PADOVANI (P.)
	(M ^{lle} P.) Pr. s. ch.		POILLEUX (M.)
Bactériologie.....	BUSSER (F.)	Pathologie médicale.....	ROUX (M.)
	FASQUELLE (R.)		RUDLER (J.-C.)
	NEVOT (A.)		VERNE (J.-M.)
Biologie médicale.....	BOURLIERE (F.)	Pédiatrie.....	MERKLEN (P.)
	ETTORI (J.)		BERNARD (J.)
	Pr. s. ch.		BOUDIN (G.)
Chimie médicale.....	JAYLE (M.-F.)	Pharmacologie.....	CASTAIGNE (P.)
	Pr. s. ch.		CONTE (M.)
	SCHAPIRA (G.)	Physiologie.....	DECOURT (J.)
Dermato-Syphiligraphie	DEGOS (R.)		DOMART (A.)
	BULLIARD (H.)		DREYFUS (G.)
	Pr. s. ch.	Urologie.....	FAUVERT (R.)
Histologie.....	COUJARD (R.)		HAMBURGER (J.)
	DESCLAUX (P.)		KOURILSKY (R.)
Hydrologie.....	DEBRAY (C.)	Psychiatrie.....	LAMY (M.)
	BOYER (J.)		MAURIC (G.)
	DEPARIS (M.)	Psychiatrie infantile.....	MILLIEZ (P.)
Médecine légale.....	DEROBERT (L.)		PERRAULT (M.)
	GAULTIER (J.)		RAMBERT (P.)
	N...	Stomatologie.....	THIEFFRY (St.)
Neurochirurgie.....	SEZE (S. de)		TURIAF (J.)
	GRASSET (J.)	Thérapeutique.....	LAPLANE (R.)
	LEPAGE (F.)		MARIE (J.)
Obstétrique.....	MAYER (M.)		LEVY (M ^{lle} J.) Pr.s.ch.
	MERGER (R.)	Physiologie.....	CHEYMOL (J.-H.)
	RAVINA (J.)		BARGETON (D.)
Ophtalmologie.....	VARANGOT (J.)		PARROT (J.-L.)
	OFFRET (G.)	Physique médicale.....	DOGNON (A.)
	DESIGNES (P.)		Pr. s. ch.
Oto-rhino-laryngologie...	HALPHEN (E.)		DJOURNO (A.)
	Pr. s. ch.	Psychiatrie.....	GOUGEROT (L.)
	MADURO (R.)		BARUK (H.)
Parasitologie.....	BRUMPT (L.)		MICHAUX (L.)
	CHABAUD	Thérapeutique.....	CHAPUT (M ^{me} A.)
	ABOULKER (P.)		BROUET
Pathologie chirurgicale	BAUMANN (J.)		chargé de l'enseign.
	GOSSET (J.)		KUSS (R.)

III. — PROFESSEURS HONORAIRES ET AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE pour le service des examens

MM. BASSET (A.) (*Pathologie chirurgicale*), BRINDEAU (A.) (*Obstétrique*),
GATELLIER (J.) (*Clinique chirurgicale*), LE LORIER (V.) (*Obstétrique*),
VAUDESCAL (R.) (*Obstétrique*)

IV. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent

	MM.		MM.
Clinique chirurgicale.....	AMELINE (A.)	Clinique médicale.....	LENÈGRE (J.)
	FUNCK-BRENTANO (P.)		MARCHAL (G.)
	MÉNÉGAUX (G.)		MOUQUIN (M.)
	PATEL (J.)		SOULIE (E.)
Clinique médicale.....	SICARD (A.)	Clinique obstétricale.....	DIGONNET (L.)
	BOULIN (R.)		ECALLE (G.)
	ROUETB (G.)		LACOMME (M.)
	CACHERA (R.)	Clinique ophtalmologique.	SUREAU (M.)
	DELARUE (A.)		RENARD (G.)
	GARCIN (J.)		AUBIN (A.)
	HAGUENAU (M.)	Clin. oto-rhino-laryngol.	COUVELAIRE (R.)

	MM.
Secrétaire de la Faculté.....	MOREL (J.)
Secrétaire-adjoint.....	M ^{lle} CHAINTREUIL (G.)

	MM.
Bibliothécaire en Chef.....	Docteur HAHN (A.)
Bibliothécaires.....	M ^{lles} DUMAITRE (P.), GOICNON A.-M.),
	LAURENT (H.) LE NOIR (G.).

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Je dédie cette thèse :

A la mémoire de mes GRANDS-PARENTS

A MON PÈRE

Consul de Belgique
Chevalier de l'ordre de Léopold
Croix de guerre

A MA MÈRE

A MES FRÈRES

A MA BONNE-MAMAN

A MA BELLE-FAMILLE

A MON BEAU-FRÈRE

M. le professeur CADERAS DE KERLEAU,
Professeur de Clinique obstétricale à la Faculté
Gynécologue-accoucheur en chef de la Maternité de Montpellier
Croix de guerre 1939-1940

A MA FEMME

A MES ENFANTS

MEIS ET AMICIS

L. G.

A mon Maître et Président de thèse :

M. le professeur F. LEMAITRE,

Professeur de la chaire d'Oto-Rhino-Laryngologie
à la Faculté de Médecine de Paris.

Oto-Rhino-Laryngologiste des hôpitaux.

Membre de l'Académie de médecine

Commandeur de la Légion d'Honneur.

qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Qu'il veuille trouver ici l'expression
de ma profonde admiration et de ma
respectueuse gratitude.

L. G.

AVANT-PROPOS

Au début de cette thèse inaugurale, ma pensée se reporte avec un respectueux attachement et une vive reconnaissance à tous mes Maîtres de la Faculté et des Hôpitaux auxquels je suis redevable de ma formation scientifique et professionnelle.

Comme stagiaire chez :

Monsieur le Professeur Noël FIESSINGER (*in memoriam*),
Monsieur le Professeur Henri MONDOR.

Comme externe de :

Monsieur le Professeur Henri MONDOR,
Monsieur le Professeur agrégé SOULIÉ,
Monsieur le Professeur E. CHABROL,
Monsieur le Professeur CATHALA,
Monsieur le Professeur agrégé AMELINE,
Monsieur le Professeur CHEVALIER,
Monsieur le Professeur LACOME,
Monsieur le Docteur LALLEMANT, oto-rhino-laryngolo-
giste des Hôpitaux,

j'ai bénéficié de l'enseignement et de l'exemple de ces Maîtres, et de leurs collaborateurs, en particulier MM. les Professeurs agrégés HUGUIER, LEGER, DEBEYRE.

Je ressens tout l'honneur que m'a fait Monsieur le Professeur Jean TERRACOL en m'acceptant parmi ses collaborateurs, puis en m'inspirant le sujet de cette thèse. Je le remercie de son enseignement magistral et du soin attentif qu'il prend de ma formation de spécialiste.

J'ai toujours trouvé dans le laboratoire de Monsieur le Professeur Jean DELMAS, l'accueil le plus affable et les conseils les plus éclairés. Je le prie de croire à ma très vive gratitude.

Ce m'est un agréable devoir d'exprimer ma reconnaissance à ceux qui m'ont préparé aux concours hospitaliers.

Je veux enfin donner une pensée affectueuse à mes camarades d'externat et à mes amis de la Faculté de Médecine de Montpellier, en particulier Y. GUERRIER.

INTRODUCTION.

Une recherche minutieuse dans les écrits des auteurs qui ont étudié les cavités annexes des fosses nasales ne peut rassembler que des notions rudimentaires. Il a fallu de longues années pour établir que l'innervation du sinus maxillaire était assurée par la V^e paire crânienne.

La première innervation mentionnée est celle du sinus frontal. Scarpa reprenant la description de Wrisberg et étudiant plus particulièrement le rameau nasal du nerf frontal, décrit sa terminaison dans la muqueuse du sinus frontal.

Les ramifications nasales de la branche maxillaire supérieure du trijumeau ainsi que le ganglion sphéno-palatin ont été décrits pour la première fois par le grand anatomiste allemand Meckel en 1749. Mais jusqu'au début du xix^e siècle, le nombre de ses branches n'est pas fixé. Haller en reconnaît trois ou quatre, Cotugno, anatomiste italien, individualise le nerf nasopalatin. Cloquet, enfin, dans son *Ophésiologie*, énumère cinq branches issues du ganglion sphéno-palatin qui pénètrent dans les fosses nasales par le trou sphéno-palatin et décrit leur trajet.

Quant à l'innervation proprement dite du sinus maxillaire, la plus grande partie des auteurs qui envisagent cette question se bornent à l'assimiler à l'innervation des fosses nasales,

De même s'il est fait mention de l'innervation sympathique, c'est sous la forme d'une hypothèse non démontrée.

Cloquet écrit : « Il est probable aussi, mais ce fait n'a point été démontré, que le plexus nerveux qui embrasse l'artère maxillaire interne et qui vient des filets du ganglion cervical supérieur envoie des ramifications aux fosses nasales avec les branches de cette artère qui y pénètrent ».

TECHNIQUE ET PROCÉDÉS DE DISSECTION

Nos recherches ont porté sur dix demi-têtes d'adulte : quatre têtes de fœtus à terme, et quatre pièces fraîches prélevées par autopsie.

Les demi-têtes adultes étaient des têtes, fixées au formol, provenant de sujets disséqués au cours de leur scolarité par des étudiants en médecine.

Fosses nasales, maxillaire supérieur et, dans 80 pour cent des cas, l'arrière fond de la fosse ptérygo-maxillaire étaient intacts. Deux demi-têtes examinées furent, au préalable, placées pendant quatre et six jours dans une solution concentrée d'acide chlorydrique ; ce mode de préparation permet de disséquer plus facilement les nerfs dont le trajet est intra-osseux.

Les têtes de fœtus étaient fraîches. Leur système artériel cervico-céphalique fut injecté au latex coloré et secondairement coagulé par immersion de la pièce dans le formol ou l'alcool. Cette technique assure une extraordinaire facilité de dissection des pédicules vasculo-nerveux, le latex injectant les artères jusqu'à leurs plus fines terminaisons.

Pour les quatre pièces prélevées par autopsie, nous avons procédé selon la technique suivante :

Du côté gauche, incision du sillon gingivo-labial ; trépanation prudente de la fosse canine, décollement de

la muqueuse du sinus qui, en cet endroit, pour employer une formule classique en anatomie est « effrayante de minceur ».

La muqueuse décollée, on élargit l'orifice de trépanation. On obtient ainsi un jour suffisant pour décoller la muqueuse du sinus maxillaire dans sa totalité et la sectionner à l'ostium.

On a de la sorte un sac muqueux entier.

Sur ces pièces ainsi obtenues nous avons essayé, sans résultats probants, des colorations nerveuses macroscopiques, en particulier à l'acide osmique. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point.

On effondre ensuite la paroi externe de la fosse nasale gauche puis la cloison et l'on arrive sur la paroi externe de la fosse nasale droite que l'on peut prélever en bloc avec la muqueuse du sinus qui la tapisse en dehors. Il est ensuite facile de pousser une injection de latex dans l'artère sphéno-palatine et d'obtenir de bonnes injections de la région de l'ostium, du méat moyen et du cornet inférieur. Cette technique a l'avantage de n'être pas mutilante. Aucune incision cutanée. L'aspect extérieur du sujet n'est pas modifié.

Les pièces prélevées nous ont permis de vérifier certains points de détail. Certaines branches nerveuses, difficilement mises en évidence sur un sujet conservé depuis un certain temps au formol, sont plus visibles et plus facilement isolables sur le sujet frais. Un badiageonnage avec une solution au 1/10^e d'acide nitrique durcit et blanchit encore le tissu nerveux.

L'instrumentation doit être parfaite.

Nous avons profité de l'aide considérable de la loupe binoculaire avec un grossissement $\times 10$ et $\times 15$; un éclairage parfait et intense (lampe scialytique) est indispensable.

Nous avons utilisé, outre le matériel habituel de dissection, des instruments de chirurgie ophtalmologique. Ces instruments d'une grande finesse permettent des dissections très poussées, presque à la limite de l'anatomie macroscopique.

La technique de dissection est variable.

Le plus souvent l'abord du sinus maxillaire s'établit à travers la paroi externe des fosses nasales en disséquant soigneusement cette paroi.

Un repère capital : *le trou sphéno-palatin* et les pédicules vasculo-nerveux qui en sortent. Ceux-ci étant bien repérés, on va de proche en proche *jusqu'à la limite de la visibilité* en repérant au passage les branches qui se rendent au sinus maxillaire.

Pour la dissection du ganglion sphéno-palatin nous avons employé la technique décrite par M. Escat : trait de scie rigoureusement vertico-frontal juste en arrière des apophyses ptérygoïdes, ablation de la pièce postérieure ; repérage du nerf vidien, du ganglion de Gasser et du nerf maxillaire supérieur. On enlève ensuite délicatement le plan osseux constitué par l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde qui masque l'arrière fond de la fosse ptérygo-maxillaire. On repère en dehors l'arrivée de l'artère maxillaire interne qui sera suivie, en respectant soigneusement les filets nerveux qui la masquent en partie. Ces trois repères : nerf vidien, nerf maxillaire supérieur, artère maxillaire interne, facilitent la localisation, puis la dissection du ganglion sphéno-palatin et de ses branches.

Enfin, soulignons la grande difficulté de l'isolement des nerfs dentaires dans leur trajet intra-osseux ; la gouge doit être maniée avec prudence et lenteur pour éviter de couper les nombreux nerfs perforants pour le

sinus maxillaire et qu'avec l'habitude, nous avons rencontré en plus grand nombre à chacune de nos dissections.

Terminons cet exposé technique en signalant que pour chacune des faces du sinus maxillaire, nous avons pratiqué deux dissections de dedans en dehors, c'est-à-dire que nous avons décollé peu à peu la muqueuse en notant au fur et à mesure les éléments vasculo-nerveux qui abandonnaient la paroi osseuse pour passer sur la muqueuse, et ensuite nous avons suivi ces éléments jusqu'à leur origine à travers les parois de l'antre.

Toutes ces dissections sont fort longues et minutieuses. Il est difficile et le plus souvent impossible de retrouver un filet nerveux qu'un coup de gouge malheureux aura sectionné dans son trajet osseux.

De nombreux schémas pris à tous les stades de la dissection permettent ensuite de reconstituer le trajet des nerfs qui passent successivement dans les différentes régions anatomiques.

LES NERFS DU SINUS MAXILLAIRE CHEZ LE FŒTUS

• Développement pré et post-natal du sinus maxillaire

Chez l'embryon de 9 à 11 mm., le mésenchyme qui entoure l'encéphale commence à former dans le rudiment, qui sera ultérieurement la face, deux condensations cellulaires pré-cartilagineuses, ce sont les deux *capsules nasales* entre lesquelles se place l'ébauche du *septum nasal*.

Chaque capsule nasale, primitivement condensation mésenchymateuse puis cartilagineuse ensuite, forme une gouttière renversée dont la lumière, très aplatie latéralement, communique, en avant, avec l'extérieur; un bouchon épithélial l'obture pendant les trois premiers mois de la vie intra-utérine; en arrière, avec le pharynx par l'intermédiaire de la lame bucco-nasale d'Hochstetter qui se résorbe ultérieurement; en bas, avec la cavité buccale.

Les capsules nasales sont innervées par la cinquième paire, nerf du premier arc branchial dont elles dérivent.

A un stade ultérieur, entre les troisième et quatrième mois, c'est-à-dire sur un embryon de 40 à 80 mm., plusieurs formations se développent.

Les unes sont issues de la capsule nasale, les autres des os de membrane qui entourent cette capsule nasale.

La paroi externe de la capsule nasale est fissurée par des bandes épithéliales, sortes de diverticules épithéliaux en forme de fentes.

Parmi ces fentes, les unes, importantes, limitent des bourrelets, les futurs cornets ethmoïdaux et maxillaire; les autres aboutissent à la création des cavités accessoires.

C'est ainsi que s'ébauche le futur sinus maxillaire, au fond de la fente qui sépare le cornet inférieur du cornet moyen.

La date d'apparition est variable selon les auteurs: fin du sixième mois pour Kölliker; quatrième mois pour Rémy; troisième mois pour Mihalkoviez; trois mois et demi pour Kallius; fin du deuxième et début du troisième pour Della Vedova.

Dès ce stade, on note de nombreux vaisseaux dans le mésenchyme des parois externes et internes de la capsule nasale et particulièrement le long de la limite supérieure du pédicule du cornet inférieur.

Parallèlement à l'évolution de la capsule nasale, les os de membrane qui entourent cette capsule se développent et forment une enveloppe.

L'os maxillaire supérieur se forme sur le pourtour latéral membraneux de cette capsule, surtout en dehors et en dessous de celle-ci.

L'os palatin se constitue dans le tissu membraneux qui tapisse la *face interne* de cette capsule nasale, qui se trouve coïncée en arrière entre: l'os maxillaire en dehors et l'os palatin en dedans.

En outre, l'os palatin, ainsi que l'os maxillaire supérieur contribuent à la formation de la voûte palatine.

Au *cinquième mois*, le sinus maxillaire est bien développé. Dans le sens vertical, il s'étend entre l'axe du cornet inférieur et celui du cornet moyen. La capsule nasale, dans l'épaisseur de laquelle il s'est creusé, résorbe l'os; l'épithélium qui le tapisse n'est plus séparé du maxillaire supérieur que par du tissu conjonctif contenant des vaisseaux, des nerfs et quelques bourgeons glandulaires.

Du *cinquième au neuvième mois*, le sinus maxillaire s'individualise dans toutes ses parties.

À la *naissance*, si la place du sinus maxillaire est déjà nettement individualisée, le sinus lui-même est rudimentaire. Il s'agit d'une fente aux parois épaisses, à cavité presque virtuelle, longue d'avant en arrière de 10 à 11 mm., large de 2 à 3 et communiquant avec le méat moyen par un orifice, un canal plutôt qu'il est difficile de voir, débouchant à l'extrémité postérieure de la gouttière de l'unciforme.

Un certain nombre d'auteurs décrivent le sinus maxillaire du fœtus à terme comme très bas situé, répondant en grande partie au méat inférieur.

Pour notre part, dans toutes nos dissections, nous l'avons trouvé en presque totalité dans le méat moyen, et nos recherches nous ont montré que la vascularisation et l'innervation de ce sinus maxillaire primitif, proviennent principalement des artères et des nerfs du cornet moyen; accessoirement des artères et des nerfs du ~~cornet~~ inférieur.

Que secondairement, chez l'adulte, cette prépondérance d'un système sur l'autre s'inverse, c'est un fait que nous avons aussi observé. Nous y reviendrons, mais notons en passant que cet argument non négligeable, renforce la théorie qui considère le sinus maxillaire comme une cellule ethmoïdale.

Innervation et vascularisation du sinus maxillaire chez le fœtus à terme

Innervation et vascularisation sont intimement liées chez le fœtus. Encore une fois, nos recherches bibliographiques ont été décevantes.

G. Ferreri et Stagnitta, après opacification au minium en suspension dans de la vaseline, du système carotidien, prennent des clichés radiographiques de la région et en tirent des déductions sur la circulation artérielle du maxillaire supérieur. Cette méthode, à première vue séduisante, peut prêter à plusieurs critiques; la principale, ce sont les superpositions, qui conduisent les auteurs à décrire une terminaison de l'artère maxillaire interne en forme d'ampoule, fait que jamais nous n'avons pu vérifier. Ensuite, la difficulté de situer chaque branche artérielle dans son plan réel.

« Méfiez-vous de la radio », disait un de nos patrons, volontiers paradoxal, « ce sont des ombres » et joignant le geste à la parole, « avec l'ombre de deux doigts, on fait un lapin ».

*
**

Quel est le résultat de nos dissections sur le fœtus à terme?

Un fait capital doit tout d'abord être signalé.

L'innervation et la vascularisation du sinus maxillaire proviennent en totalité de la cavité nasale proprement dite.

A l'inverse de l'adulte aucune branche artérielle, aucun rameau nerveux ne pénètre la muqueuse du sinus que par la face interne. Ce fait est constant dans toutes nos dissections et d'une netteté absolue.

Nous verrons ultérieurement les conséquences que nous pouvons en tirer.

Quels sont les rameaux nerveux, quelles sont les branches artérielles qui vont innerver et irriguer le sinus maxillaire?

Une étude anatomique approfondie nous a montré qu'ils provenaient en presque totalité du « *hile des fosses nasales* », région d'une grande complexité anatomique que l'intrication des éléments artériels et nerveux rend malaisé à disséquer.

Nous séparons trois régions capitales :

- L'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire où s'établit le rassemblement des éléments constitutifs du hile ;
- Le hile proprement dit ou région du trou sphéno-palatin ;
- L'épanouissement des éléments du hile des fosses nasales.

Dans cette partie, notre description sera naturellement centrée sur les éléments qui vont au sinus maxillaire.

Le rassemblement des éléments constitutifs du hile

(figure 1)

On peut les grouper sous trois chefs :

- Une artère: l'artère maxillaire interne ;
- Un nerf cérébro-spinal: le nerf maxillaire supérieur ;
- Des nerfs autonomes, sympathiques et para-sympathiques.

Ces trois éléments nets, facilement disséquables, convergent de trois régions anatomiques différentes, se rencontrent, s'imbriquent et se divisent de telle manière que depuis trois siècles l'accord n'est pas encore établi sur leur destinée respective.

Nous présenterons, à notre tour, un essai de systématisation d'ensemble, mais auparavant nous décrirons le point de départ, le trajet, la terminaison et les rapports des nerfs qui nous intéressent, sans préjuger de leurs origines cérébro-spinale ou végétative.

L'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire où s'établit cette confluence d'éléments différents est relativement large, chez le fœtus.

L'artère maxillaire interne y parvient après avoir traversé la fosse ptérygo-maxillaire puis la fente ptérygo-maxillaire.

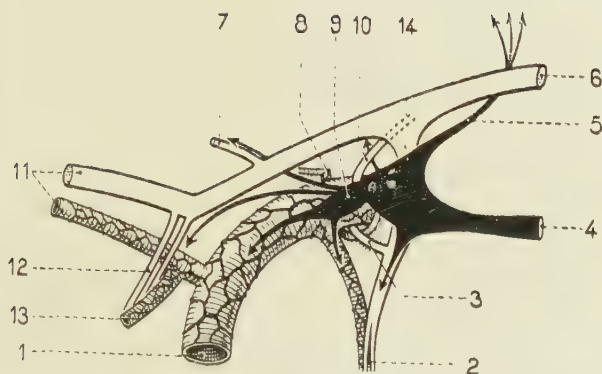


FIGURE 1

Schéma des éléments constitutifs du hile des fosses nasales chez le fœtus

(côté gauche -- vue externe)

1. — Artère maxillaire interne.
2. — Pédicule palatin.
3. — Branche du nerf sphéno-palatin gagnant un ganglion à l'intérieur des fosses nasales (cf. figure 3).
4. — Nerf vidien.
5. — Rameau orbitaire de Hirzel.
6. — Nerf maxillaire supérieur.
7. — Branche orbitaire du nerf supérieur.
8. — Trou sphéno-palatin.
9. — Ganglion sphéno-palatin (divisé en deux masses ganglionnaires).
10. — Rameau anastomotique du nerf maxillaire supérieur au ganglion sphéno-palatin.
11. — Pédicule sous-orbitaire.
12. — Nerfs dentaires postérieurs.
13. — Artère antro-alvéolaire.
14. — Nerf sphéno-palatin.

Au contact du plan osseux antérieur formé par la tubérosité du maxillaire supérieur, elle est presque rectiligne, ou mieux, légèrement concave en bas, et durant ce trajet, elle donne un certain nombre de collatérales dont les principales figurent sur notre schéma N° I. Nous ne les décrivons pas.

Le nerf maxillaire supérieur pénètre dans la région par le canal grand rond.

Bien individualisé et de forme cylindrique, il fournit plusieurs branches collatérales.

Il continue ensuite son trajet, presque rectiligne et non en baïonnette comme chez l'adulte. Il passe ainsi au-dessus de l'artère maxillaire interne dont il croise la direction, et atteint enfin la gouttière sous-orbitaire où il prend le nom de nerf sous-orbitaire.

Il est accompagné d'une de ses branches collatérales, le rameau orbitaire, qui, né dans le voisinage du trou grand rond, accompagne le tronc principal pour s'en séparer dans la fente sphéno-maxillaire.

Le nerf sphéno-palatin naît du maxillaire supérieur à son entrée dans la fosse ptérygo-maxillaire. Il passe en dedans du ganglion sphéno-palatin auquel il est intimement uni, puis après un trajet de 4 mm. environ, s'épanouit en ses branches terminales. Celles-ci sont internes et dirigées vers le hile des fosses nasales; celles-là descendent verticalement dans l'angle formé en avant par la tubérosité de l'os maxillaire supérieur, l'apophyse ptérygoïde en arrière, la lame verticale de l'os palatin en dedans. Cette région n'est pas ossifiée.

Ces branches descendantes sont les *nerfs palatins antérieurs, moyens et postérieurs*.

Enfin, citons les autres branches régionales du nerf maxillaire supérieur, ce sont :

- le nerf orbitaire avec le rameau sphénoethmoïdal de Luschka (cet auteur le décrit comme naissant du ganglion nasal);
- les nerfs dentaires postérieurs et moyens.

Le nerf vidien pénètre dans la région par l'orifice antérieur du canal vidien creusé dans la base de l'apophyse ptérygoïde et s'élargit aussitôt en un volumineux ganglion, le ganglion de Meckel.

Celui-ci se trouve donc situé en avant, et quelquefois même à l'intérieur de l'orifice dilaté du canal vidien. Il est au-dessous et en dedans du nerf maxillaire supérieur, tout contre le trou sphéno-palatin; au-dessus des nerfs palatins.

Le ganglion sphéno-palatin :

Sa forme est variable. Cependant, chez le fœtus à terme, nous n'avons pas retrouvé sa forme triangulaire décrite le plus habituellement. Dans deux cas, il présentait une forme en carreau de carte à jouer. Dans deux autres cas (figure 1), il semblait dédoublé. On notait une première masse ganglionnaire plaquée sur le bord externe du nerf sphéno-palatin et la seconde masse ganglionnaire importante était plaquée sur la terminaison de l'artère maxillaire interne, en avant par conséquent de la précédente et légèrement plus externe. Cette seconde formation ganglionnaire recevait une anastomose de la masse ganglionnaire principale, et dans un cas, une branche nette du tronc du nerf maxillaire supérieur; elle nous a semblé surtout avoir une destinée artérielle.

Quoiqu'il en soit, que le ganglion soit unique ou qu'il s'agisse d'un plexus ganglionné, ce contingent autonome donne un certain nombre de branches, assez facilement reconnaissables des branches d'origine cérébro-spinale, en raison de leur couleur légèrement plus foncée. Parmi ces branches, les unes montent verticalement vers l'orbite et les cellules ethmoïdales postérieures; les autres descendent vers les nerfs palatins qu'elles rejoignent plus ou moins bas.

Un contingent remonte sur l'artère maxillaire interne à contre-courant; ses branches formant autour de l'artère un plexus volumineux.

Les derniers, enfin, auxquels nous nous attacherons désormais se dirigent vers le trou sphéno-palatin et entrent dans la constitution du hile des fosses nasales.

II

Le hile des fosses nasales

(fig. 2 et 3)

Les éléments vasculo-nerveux à destinée nasale passent ainsi d'une région dans une autre, soit, de l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire dans les fosses nasales.

Pour ce faire, ils vont se trouver provisoirement réunis au trou sphéno-palatin. Il serait fastidieux et dépourvu d'intérêt de décrire le trou sphéno-palatin. Nous ne ferons que quelques remarques constatées au cours de nos dissections.

Chez le fœtus, le trou sphéno-palatin est bas situé. Il est large, relativement beaucoup plus large que chez l'adulte. Il répond directement à la queue du cornet moyen. Cette queue de cornet contient de nombreux

tractus aponévrotiques solides, semblables à des lames superposées et dirigées d'avant en arrière. Entre ces différents plans fibreux superposés passent les éléments vasculo-nerveux. Nous avons observé jusqu'à quatre plans de passage différents dans un cas où l'artère maxillaire interne se divisait précocement.

Ainsi se trouvent limités des passages que les pédicules empruntent pour se rendre aux différentes parties des fosses nasales.

L'artère maxillaire interne, à son arrivée au contact du trou sphéno-palatin, devient l'artère sphéno-palatine. Elle donne un rameau artériel grêle: l'artère ptérygo-palatine qui se dirige en arrière vers le canal ptérygo-palatin; elle est accompagnée du nerf pharyngien. Ensuite, l'artère se trifurque.

Le lieu de cette trifurcation est variable.

Schématiquement nous décrirons deux types :

Type court (figure 2)

La trifurcation s'établit dans l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire, avant le passage dans le trou sphéno-palatin. Les trois pédicules artériels ainsi obtenus sont rassemblés dans le trou sphéno-palatin, placés les uns contre les autres, séparés cependant par des lames aponévrotiques et par de nombreux filets nerveux.

Puis arrivés au contact de la queue du cornet moyen, ces trois éléments vont diverger :

La branche supérieure ne nous intéresse pas. Elle donne l'artère naso-palatine à destinée septale et les artères du cornet supérieur;

— La branche moyenne ou artère du cornet et du méat moyens se trifurque ;

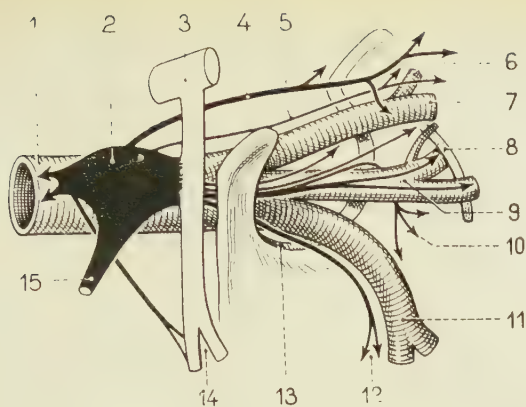


FIGURE 2

Schéma du hile des fosses nasales chez le fœtus

Artère sphéno-palatine courte (vue postérieure gauche)

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. — Artère sphéno-palatine. | |
| 2. — Ganglion sphéno-palatine. | |
| 3. — Nerf maxillaire supérieur et, en dessous, le nerf sphéno-palatine. | |
| 4. — Nerf issu du ganglion sphéno-palatine pour le plafond des cavités nasales et pharyngées. | |
| 5. — Nerf naso-palatine. | |
| 6. — Artère du cornet supérieur. | 11. — Artère du cornet inférieur. |
| 7. — Artère naso-palatine. | 12. — Nerf du cornet inférieur. |
| 8. — Section du cornet moyen. | 13. — Trou sphéno-palatine. |
| 9. — Artère du cornet moyen. | 14. — Pédicules palatins. |
| 10. — Nerf du méat moyen. | 15. — Arrivée du nerf vidien. |

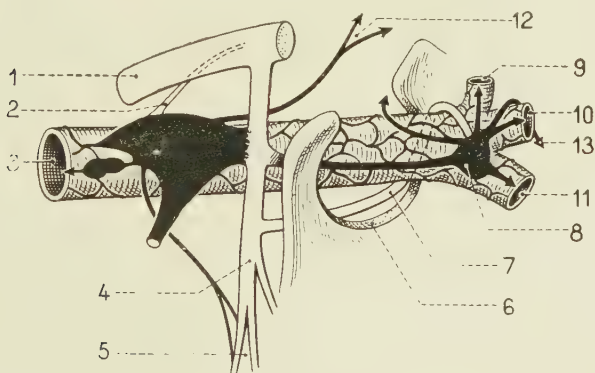


FIGURE 3

Schéma du hile des fosses nasales chez le fœtus

Artère sphéno-palatine longue (vue postérieure gauche)

- | |
|--|
| 1. — Nerf maxillaire supérieur. |
| 2. — Son rameau anastomotique au ganglion sphéno-palatine. |
| 3. — Artère sphéno-palatine. |
| 4. — Nerf sphéno-palatine. |
| 5. — Nerfs palatins. |
| 6. — Trou sphéno-palatine. |
| 7. — Rameau anastomotique du nerfs sphéno-palatine. |
| 8. — Plexus ganglionnaire de la terminaison de l'artère sphéno-palatine. |
| 9. — Artère naso-palatine. |
| 10. — Artère du cornet moyen. |
| 11. — Artère du cornet inférieur. |
| 12. — Nerf pour le plafond des fosses nasales et du cavum. |
| 13. — Nerf du méat moyen. |

— La branche inférieure, artère du cornet inférieur, descend presque verticalement.

Ces artères sont volumineuses, avec des parois très épaisses (1).

Type long (figures 1 et 3)

Il semble moins fréquent; nous l'avons rencontré une fois chez le fœtus. Mais il est intéressant à individualiser car la disposition des pédicules nerveux est différente.

L'artère sphéno-palatine passe dans le trou sphéno-palatin comme un tronc artériel isolé. Elle se trifurque dans les fosses nasales au contact de la queue du cornet moyen. Celui-ci devient alors le siège d'un enchevêtrement vasculo-nerveux d'une grande densité.

Les nerfs

Nous avons vu qu'ils proviennent de deux sources : l'une est cérébro-spinale, et l'autre autonome.

Au milieu du hile, les rameaux qui naissent de ces deux sources sont intimement intriqués et si, parfois, au départ, on peut arriver à dissocier macroscopiquement les filets de l'un ou l'autre système, c'est le plus souvent d'une manière artificielle. Du moins pour les nerfs à destination nasale.

Étudions les deux types de disposition nerveuse que nous avons observés dans le hile. Précisons encore une fois que nous ne décrivons que le contingent nasal.

(1) Il serait intéressant d'étudier ces parois histologiquement. L'existence d'une sorte de sphincter musculaire y serait peut-être décelée.

Artère sphéno-palatine courte (trifurcation précoce)
(figure 2)

Du ganglion sphéno-palatin naissent dix à douze fibrilles nerveuses réparties en quatre faisceaux principaux disposés sur quatre plans étagés de haut en bas.

Le plan supérieur est formé par un nerf provenant du pôle supérieur du ganglion sphéno-palatin; il traverse le hile dans sa partie toute supérieure et se ramifie rapidement sur le plafond des cavités nasale et rhino-pharyngée; aucune artère ne l'accompagne.

Le deuxième plan est formé par un nerf volumineux: le nerf naso-palatin. Il naît du pôle supérieur du ganglion un peu en dedans du précédent.

Il rejoint rapidement l'artère naso-palatine qu'il accompagne après avoir fourni un contingent au cornet supérieur et aux cellules ethmoïdales postérieures; il franchit enfin, le plafond des fosses nasales et gagne le septum.

Le troisième plan nerveux naît de l'extrémité interne du ganglion sphéno-palatin, dans la portion où ce dernier est uni au nerf sphéno-palatin. Il est formé par un tronc volumineux qui donne cinq branches. L'orientation générale de ce tronc est horizontale; il se dirige d'avant en arrière. Il s'insinue entre les deux plans artériels, l'un fourni par l'artère naso-palatine, en haut; l'autre par l'artère du cornet moyen, en bas, qui, eux, sont strictement transversaux.

De ces cinq branches nerveuses:

La première, dirigée d'avant en arrière, gagne les cellules ethmoïdales postérieures;

La seconde accompagne la première branche de trifurcation de l'artère du cornet moyen, sur la face nasale du cornet, près de son bord d'insertion;

Le troisième filet nerveux, plus important, surcroise le tronc de l'artère du cornet moyen, et se dirige, oblique en bas et en avant, vers le méat moyen. Nous le nommerons: *nerf du méat moyen*. Il n'est accompagné d'aucune branche artérielle.

Les deux derniers rameaux accompagnent les deux dernières branches de la trifurcation de l'artère du cornet moyen.

Le quatrième plan nerveux enfin, le plus inférieur, naît comme le précédent de la région où s'unissent ganglion et nerf sphéno-palatin. Dirigé obliquement en bas, en dedans et en avant, il passe entre l'artère du cornet inférieur, en haut, et le rebord du trou sphéno-palatin, en bas; il accompagne ensuite son artère homonyme.

Artère sphéno-palatine longue (figure 3)

Si nous individualisons cette variante artérielle, c'est qu'elle nous a permis d'observer une disposition nerveuse particulière.

Le plan nerveux supérieur existe toujours; il se dirige vers le plafond des fosses nasales et du cavum, mais les autres plans nerveux manquent. Ils sont remplacés par un volumineux plexus ganglionnaire situé sur la terminaison de l'artère sphéno-palatine.

Dans les fosses nasales, sur la zone de trifurcation artérielle, le plexus est constitué par deux pédicules nerveux afférents. Le premier naît du ganglion sphéno-palatin au point d'union ganglion-nerf sphéno-palatin; plaqué sur l'artère, il franchit le trou sphéno-palatin et se termine dans le plexus.

Le second naît du nerf sphéno-palatin à 1 millimètre en dessous de son union avec le ganglion; il franchit le trou sphéno-palatin en dessous de l'artère, remonte sur la face antérieure puis sur sa face supérieure et s'unit au nerf précédent pour former le plexus.

De ce plexus naissent une série de branches nerveuses analogues à celles décrites dans le chapitre précédent.

La description du hile des fosses nasales serait incomplète si on omettait d'ajouter les mailles serrées des *plexus sympathiques péri-artériels* qui entourent les artères maxillaire interne et sphéno-palatine et leurs branches. Ce plexus est particulièrement dense au hile et forme un véritable feutrage autour de l'artère.

Il est formé par :

- des filets provenant des plexus carotidiens. Ils sont peu nombreux; une portion de l'artère maxillaire interne entre l'origine de l'artère méningée moyenne et celle des artères dentaires est presque dépourvue de nerfs vasculaires. Cette zone s'oppose aux deux extrémités carotidiennes et sphéno-palatine qui, elles, sont richement pourvues;
- le ganglion sphéno-palatin détache de nombreuses anastomoses pour le plexus péri-artériel;
- le nerf maxillaire supérieur, lui aussi, donne un rameau au plexus péri-artériel. Il a été individualisé par M. Escat sous le nom de tronc trifurqué. Nos dissections ont confirmé son existence.

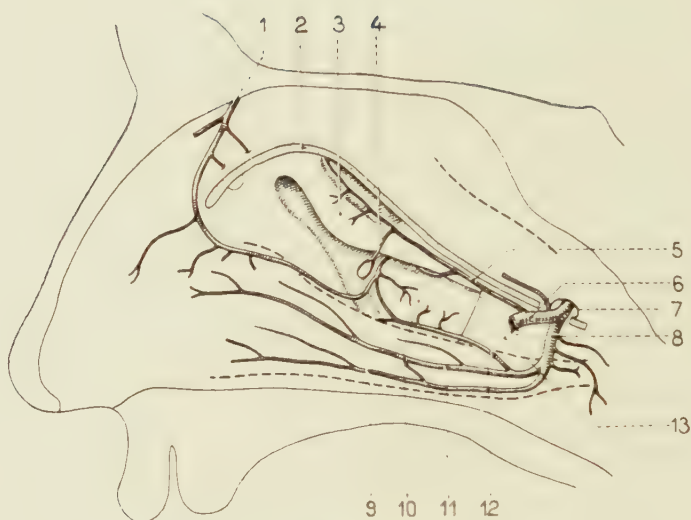


FIGURE 4

Schéma des artères du sinus maxillaire chez le fœtus à terme

1. - Artère ethmoïdale antérieure.
2. - Cornet moyen reséqué en totalité.
3. - Bulle ethmoïdale.
4. - Artère ostiale.
5. - Artère supérieure du méat moyen.
6. - Artère du cornet moyen.
7. - Trou sphéno-palatin.
8. - Artère du cornet inférieur.
9. - Branche inférieure de l'artère du cornet inférieur.
10. - Sinus maxillaire.
11. - Branche moyenne de l'artère du cornet inférieur.
12. - Artère inférieure du méat moyen.
13. - Lamelle verticale du palatin.

III

**L'épanouissement dans les fosses nasales des différents
pédicules du hile**

Nous ne décrivons que les artères et les nerfs des cornets moyen et inférieur, les seuls qui nous intéressent.

LES ARTERES (figure 4)

I. L'artère du cornet moyen, arrivée à la queue de ce cornet se trifurque.

a) *La branche supérieure*, grêle, passe au-dessus du squelette du cornet près de son insertion sur l'os palatin. Elle longe d'avant en arrière cette insertion, et donne des branches aux cellules ethmoïdales postérieures ;

b) *La branche inférieure* parcourt le bord libre du cornet ; elle est volumineuse ; elle fournit des rameaux artériels principalement à la face nasale du cornet. Sur notre figure (figure 4) elle est sectionnée à son origine, le cornet moyen étant reséqué à son insertion.

c) *La branche moyenne*, la plus intéressante, fournit la majeure partie de l'irrigation du sinus maxillaire. Nous lui donnerons le nom *d'artère supérieure du méat moyen*.

Volumineuse, elle passe, dès son origine, sous le squelette du cornet moyen près de son insertion et fournit deux branches au sinus maxillaire.

La première, la plus volumineuse, naît à 3 ou 4 mm. de l'origine du tronc. Cette artère descend, oblique en bas et en avant; et atteint la loge du sinus maxillaire, creusée dans le maxillaire supérieur. Elle s'infléchit alors en dehors, pénètre dans cette loge, collée à son plafond, et décrit une demi-boucle qui la ramène dans les fosses nasales près de l'ostium du sinus maxillaire dans l'extrémité inférieure de la gouttière unci-bullaire puis se divise en trois branches :

- une *branche anastomotique* avec un rameau venu de l'artère ethmoïdale antérieure;
- une *branche anastomotique* avec la terminaison de l'artère inférieure du méat moyen venue de l'artère du cornet inférieur; tout le long de ces branches anastomotiques naissent de fins et courts rameaux pour la moitié antérieure du sinus maxillaire;
- une troisième branche, enfin, se ramifie sur la paroi nasale du sinus maxillaire.

La seconde artère, à destinée sinusale, pourrait être dénommée *artère ostiale*.

Elle se détache du tronc de l'artère supérieure du méat moyen à l'extrémité inférieure de la bulle ethmoïdale, descend, oblique en bas et légèrement en avant, atteint l'extrémité de la gouttière unci-bullaire à l'ostium du sinus maxillaire, et se bifurque en donnant des branches de part et d'autre de l'ostium.

Le tronc de l'artère supérieure du méat moyen se continue ensuite dans la gouttière de la bulle ethmoïdale et se distribue aux cellules ethmoïdales voisines.

II. L'artère du cornet inférieur descend verticalement du hile des fosses nasales et rejoint le cornet inférieur à l'union de la queue et du corps de celui-ci.

Elle forme avec le cornet inférieur un angle droit et se divise en trois branches, toutes situées sur la face septale du cornet.

- A) Une branche inférieure qui suit le bord libre du cornet, à 1 millimètre au-dessus de celui-ci ;
- B) Une branche moyenne, qui, sus-jacente à la précédente, parcourt d'arrière en avant, l'axe médian du cornet inférieur ;
- C) Une branche sus-jacente aux précédentes, enfin, que nous nommerons *artère inférieure du méat moyen*, par opposition à l'artère supérieure du méat moyen déjà décrite.

Ce vaisseau peut naître :

- soit de la terminaison du tronc de l'artère du cornet inférieur quand cette dernière se trifurque ;
- soit, ainsi que l'indique la figure 4, de la branche moyenne de l'artère du cornet inférieur, cette dernière se terminant alors en donnant deux branches.

L'artère inférieure du méat moyen longe ensuite le bord supérieur du cornet inférieur. Elle fournit deux à quatre artérioles grêles, pour la moitié postérieure du sinus maxillaire, remonte ensuite derrière le relief formé par l'unciforme et se termine en s'anastomosant avec une branche terminale de l'artère supérieure du méat moyen.

LES NERFS (figure 5)

Nous avons vu leur rassemblement au hile et leur superposition en quatre plans. Seuls les deux plans inférieurs donnent des branches au sinus maxillaire. Nous n'avons représenté sur notre schéma que les troncs nerveux et leurs principales branches. La flèche qui les termine indique jusqu'où nous avons pu suivre leur trajet, le plus souvent à la limite de la visibilité de la loupe binoculaire.

I) *Un premier tronc nerveux* accompagne l'artère supérieure du méat moyen; il est sus-jacent à l'artère. Il détache un rameau qui accompagne l'artère ostiale et se termine au pourtour de l'ostium du sinus maxillaire.

II) *Le nerf du méat moyen*, deuxième élément nerveux de la région, est *sans homologue artériel*. C'est le plus important.

Nous l'avons vu passer au-dessus, puis en avant de l'artère du cornet moyen (fig. 2). Il s'insinue ensuite entre la lame verticale de l'os palatin en dehors et la queue du cornet moyen en dedans et descend oblique en bas et en avant inerusté, en quelque sorte, dans la pituitaire.

Après un trajet de 1 mm. 5 à 2 mm., il se divise en trois branches :

— *La branche supérieure* rejoint l'artère supérieure du méat moyen, reste sous-jacente à celle-ci et détache deux ou trois rameaux nerveux qui se rendent à la muqueuse du méat moyen, voisine de l'ostium.

— *La branche moyenne* traverse en diagonale le méat moyen d'avant en arrière et de haut en bas et rejoint

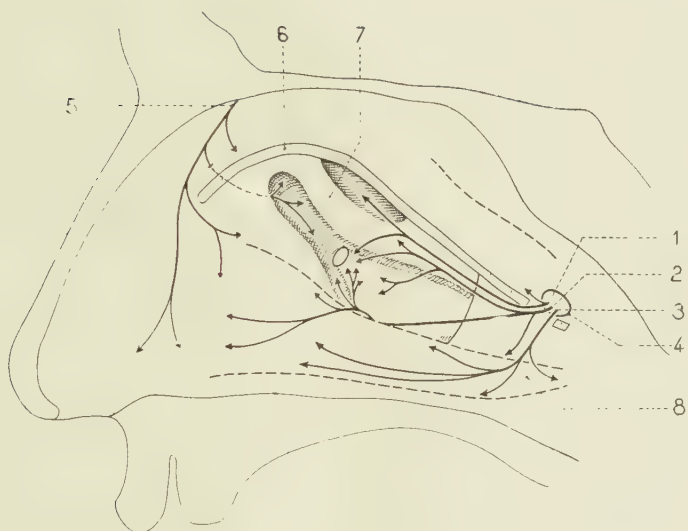


FIGURE 5

Schéma des nerfs du sinus maxillaire chez le fœtus

1. — Nerf du cornet moyen.
2. — Nerf du méat moyen.
3. — Nerf du cornet inférieur.
4. — Trou sphéno-palatin.
5. — Nerf ethmoïdal antérieur.
6. — Cornet moyen réséqué en totalité.
7. — Bulle ethmoïdale.
8. — Cornet inférieur.

le bord supérieur du cornet inférieur légèrement en arrière du rudiment qui sera ultérieurement l'apophyse ethmoïdale du cornet inférieur.

En ce point, elle donne plusieurs rameaux nerveux extrêmement ténus et courts pour la muqueuse voisine. Nous avons individualisé un filet qui monte dans la gouttière de l'unciforme en direction de l'unfundibulum et qui semble s'anastomoser avec un fin rameau nerveux venu de la branche ethmoïdale antérieure du nerf nasal interne. Puis le tronc nerveux passe sur la face septale de la tête du cornet inférieur où il rejoint les artères du cornet inférieur. Les branches terminales du nerf suivent ces artères.

— *La branche inférieure* descend verticalement dans le méat moyen et rejoint l'artère du cornet inférieur qu'elle accompagne, en avant d'elle.

III) *Le nerf du cornet inférieur*, enfin, l'élément le plus bas situé dans le hile, descend verticalement contre la face postéro-externe de l'artère homologue, et arrive après un court trajet au bord supérieur du cornet inférieur où il se trifurque.

— l'une de ses branches est postérieure; elle est destinée à la queue du cornet;

— la seconde inférieure, suit l'artère du bord libre du cornet;

— la troisième accompagne la branche moyenne et donne un filet nerveux à chacune de ses collatérales. Le filet satellite de l'artère inférieure du méat moyen ne semble pas donner de branches nerveuses importantes au sinus maxillaire, contrairement à ce qu'on observe chez l'adulte.

L'INNERVATION DU SINUS MAXILLAIRE CHEZ L'ADULTE

L'étude de l'innervation du sinus maxillaire chez le fœtus était indispensable pour la bonne compréhension des lignes qui vont suivre. Le problème se trouve considérablement compliqué chez l'adulte.

Une innervation d'appoint s'ajoute à l'innervation de type fœtal centrée sur l'ostium.

En effet, le sinus maxillaire s'est considérablement développé. Ce diverticule primitivement contenu dans la capsule nasale a fait éclater la capsule; il envahit l'os maxillaire supérieur, un peu à la manière du sinus sphénoïdal qui raréfie peu à peu le corps de l'os sphénoïde.

Sous l'influence du développement du maxillaire supérieur, de l'éruption de la denture temporaire, de sa chute, puis de son remplacement par la denture permanente, l'antre maxillaire s'accroît dans toutes les directions; particulièrement dans le sens vertical.

A la suite de ce développement excentrique du sinus maxillaire et de l'amincissement progressif des parois de cette cavité, les artères, les nerfs contenus dans l'épaisseur de l'os maxillaire entrent en contact avec

la muqueuse antrale; ils lui fournissent des rameaux nourriciers et nerveux.

La physionomie de l'innervation est, par suite, profondément modifiée.

Nos dissections nous ont montré que pour bien comprendre l'innervation du sinus maxillaire *il est indispensable de suivre, comme un fil d'Ariane, le dispositif artériel.*

Le dispositif artériel

Pour Zuckerkandl, Burtwick, Gaillard, De Croes, les artères antrales proviennent de la sphéno-palatine et des artères dentaires.

Pour Sappey, Hyrtl, Sieur et Jacob, Testut, Poirier, Rouvière, les artères destinées au sinus maxillaire sont des rameaux grêles détachés surtout de l'artère sous-orbitaire et des artères alvéolaires, accessoirement des artères sphéno-palatines, faciales et angulaires.

En résumé, données rares et dans l'ensemble imprécises.

Quelques travaux récents se sont attachés à la vascularisation de la région antrale. Il convient de citer les travaux de Ferreri, en Italie, de Burnham aux Etats-Unis, les articles remarquables de Jacques et Bleicher auxquels l'article récent de Depreux et Fontaine n'apporte rien d'original.

Voici à la lumière de ces articles et de nos recherches personnelles, comment nous concevons le dispositif artériel du sinus maxillaire. Chez le fœtus, ce dispositif est centré sur l'ostium. Le développement considérable de l'antra adulte impose certaines modifications à cette vascularisation primitive.

Mises à part quelques artérioles grêles, les véritables artères du sinus maxillaire proviennent de deux sources :

- Les fosses nasales ;
- Le rempart alvéolaire.

I. — Les artères issues des fosses nasales

(fig. 6)

Les artères des fosses nasales sont nombreuses, leur systématisation est encore mal connue. Elles se répartissent en

deux couches, une couche profonde avec de volumineux troncs artériels ; une couche superficielle avec de fines artérioles.

Les cornets moyens et inférieurs servent de support aux principaux troncs artériels. Ces troncs sont donc à direction postéro-antérieure. Leur origine est commune, l'artère sphéno-palatine, leur terminaison se fait sur la tête des cornets par anastomose avec des branches de l'artère ethmoïdale antérieure. De ces axes vasculaires se détachent les artères antrales les plus constantes.

Pour franchir la paroi osseuse qui sépare le sinus maxillaire des fosses nasales, elles empruntent deux régions où précisément cette paroi est incomplète :

- le bord adhérent du cornet inférieur dans son tiers moyen ;
- la région de l'ostium.

Le système artériel du cornet inférieur, et ses branches destinées à l'antra :

Os indépendant de la face, le cornet inférieur possède un système artériel propre.

L'artère du cornet inférieur, à la sortie du hile des fosses nasales, se dirige en bas et très légèrement en avant, plaquée contre le périoste de la lame verticale de l'os palatin.

Elle aborde presque à angle droit le bord supérieur de la queue du cornet inférieur, 4 à 7 mm. en avant de son extrémité postérieure, et se divise en trois branches.

Durant son trajet, elle abandonne plusieurs branches collatérales ; ce sont de grêles rameaux antérieurs pour la muqueuse du méat moyen et des rameaux postérieurs dont l'un s'anastomose à l'artère palatine descendante.

BURNHAM décrit, parmi les branches antérieures, un rameau anastomotique à l'artère ethmoïdale antérieure cheminant en dessous de l'insertion du cornet moyen. Nous avons rencontré cette artère, mais elle naissait toujours de l'artère du cornet moyen.

Parmi les trois branches terminales de l'artère du cornet inférieur, deux sont pour nous de peu d'intérêt.

— Une branche médiane cheminant dans un canal osseux jusqu'au tiers moyen de la face septale du cornet et selon l'axe de celui-ci. Elle devient ensuite sous-muqueuse et se termine à la tête du cornet inférieur en un bouquet d'artérioles.

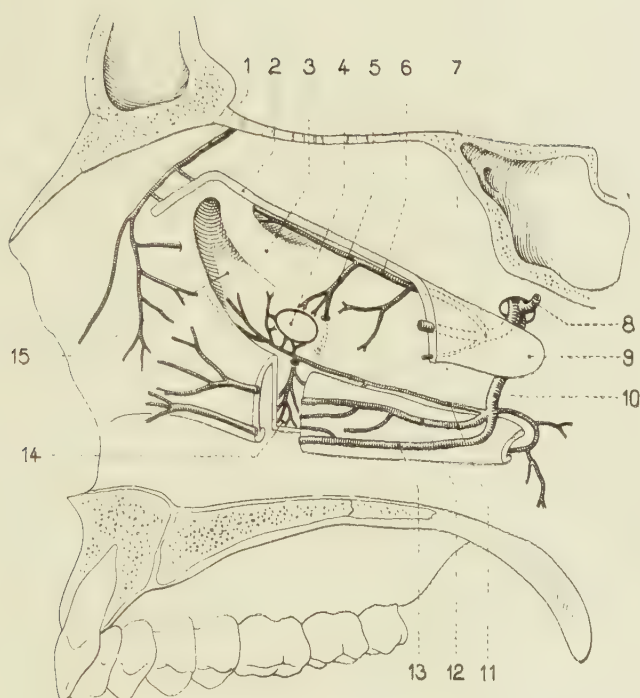


FIGURE 6

Schéma des principaux troncs artériels du méat moyen
et de leurs branches sinusiennes

1. — Artère ethmoïdale antérieure.
2. — Insertion du cornet moyen.
3. — Bulle ethmoïdale.
4. — Ostium du sinus maxillaire.
5. — Artère ostiale.
6. — Artère supérieure du méat moyen.
7. — Artère du cornet moyen.
8. — Artère naso-palatine.
9. — Cornet moyen.
10. — Artère du cornet inférieur.
11. — Artère inférieure du méat moyen.
12. — Branche médiane de l'artère du cornet inférieur.
13. — Branche inférieure.
14. — Cornet inférieur et son apophyse maxillaire réséqués en partie
laissant apparaître la muqueuse du sinus maxillaire.
15. — Gouttière unci-bullaire.

— Une branche inférieure, aussi volumineuse que la précédente qui chemine à 1 ou 2 millimètres au-dessus du bord inférieur du cornet, d'abord dans un canal osseux, puis sous la muqueuse. Elle irrigue les deux faces du cornet.

— La troisième branche, que nous proposons de dénommer « *branche inférieure du méat moyen* » et que Burnham nomme « *branche antrale* » peut naître de la branche médiane peu après son origine. Nous l'avons vu naître, le plus souvent (10 cas) comme branche terminale du tronc de l'artère du cornet inférieur. Une fois, elle manquait et elle était remplacée par une fine artériole née de la palatine descendante, dans le canal palatin.

Quelle que soit son origine, cette branche chemine le long de la jonction du bord supérieur du cornet inférieur avec la crête turbinalé inférieure, puis elle poursuit son chemin dans une sorte de gouttière que forment deux reliefs osseux du cornet inférieur, l'apophyse ethmoïdale en arrière et en dehors, l'apophyse lacrymale, en avant et en dedans.

Elle arrive ainsi dans la gouttière unci-bullaire, passe au-dessous de l'ostium du sinus maxillaire qu'elle contourne, puis remontant dans la gouttière, elle fournit des branches ostiales aux cellules qui y débouchent et des branches qui s'anastomosent avec des rameaux issus de l'artère ethmoïdale antérieure.

En cours de route, elle a donné plusieurs branches à l'anatre maxillaire.

Les unes naissent du tronc artériel lorsqu'il chemine le long du bord supérieur du cornet inférieur ; au nombre de deux ou trois, elles perforent la paroi naso-antrale au tiers moyen du cornet inférieur, depuis son insertion sur la crête turbinalé inférieure en arrière, jusqu'à l'apophyse ethmoïdale, en avant.

Elles arrivent ainsi au contact de la muqueuse du sinus après un court trajet et, descendent verticalement plaquées contre cette muqueuse par l'apophyse auriculaire du cornet inférieur, sur laquelle elles marquent leur empreinte.

Ces artères semblent se terminer à la partie inférieure de la face du sinus. Elles sont anastomosées entre elles, et avec les artères voisines que nous verrons ultérieurement, principalement les branches récurrentes de l'artère antro-alvéolaire.

Après avoir fourni ces branches collatérales, l'artère inférieure du méat moyen arrive au voisinage de l'ostium ; nous y reviendrons.

Dans deux cas, nous avons vu l'artère inférieure du méat moyen renforcée par une seconde artère volumineuse qui naît du tronc de l'artère du cornet inférieur, traverse en oblique d'arrière en avant et de haut en bas le méat moyen.

Elle aboutit à l'extrémité inférieure de la gouttière unci-bullaïre sous l'ostium qu'elle contourne ainsi en arrière, puis en bas ; arrivée en ce point, cette artère donnait trois sortes de branches :

- des branches anastomotiques « en échelle » avec l'artère inférieure du méat moyen ;
- des branches pour la muqueuse du sinus ;
- une branche qui, continuant le tronc artériel, remonte le long du bord postérieur de l'apophyse unciforme jusqu'à l'extrémité supérieure de la gouttière unci-bullaïre où elle se termine.

Le système artériel de l'ostium

De plus en plus, la physiologie de l'ostium du sinus maxillaire prend de l'importance, ce qui nous a amené à étudier plus particulièrement cette région.

Nous précisons, tout d'abord, une notion essentielle mise en évidence par nos dissections, confirmée par nos coupes histologiques, c'est qu'aucun tronc artériel important ne pénètre dans le sinus par l'ostium, mais une multiplicité de petites artérioles à l'extrême limite de la visibilité à la loupe binoculaire.

Par contre, le versant nasal de la région de l'ostium est le confluent de plusieurs artères.

Nous avons vu que l'artère inférieure du méat moyen parvient à l'extrémité inférieure de la gouttière unci-bullaïre. Elle passe en dessous de l'ostium à 2 ou 3 mm. de celui-ci, puis en avant de lui pour remonter dans cette gouttière ; abandonne un grand nombre de branches très fines et très courtes pour la muqueuse ostiale. Nous avons vu aussi qu'elle peut être doublée par une branche inconstante traversant en diagonale le méat moyen et s'anastomosant « en échelle » avec l'artère précédente. Cette zone d'anastomose est située juste en dessous de l'ostium. De là partent un grand nombre de très fines artérioles, qui pénètrent dans le sinus.

A ces artères, viennent s'ajouter une artère plus importante : l'artère ostiale.

Alors que les artères précédentes appartenaient au système artériel du cornet inférieur, l'artère ostiale appartient au système artériel du cornet moyen.

Parmi les branches de l'artère du cornet moyen, il en est une qui chemine longitudinalement sous l'insertion du cornet moyen, par conséquent à la limite supérieure du méat moyen. Nous proposons de la dénommer « *artère supérieure du méat moyen* ».

Cette artère supérieure du méat moyen peu après son origine et à la verticale de l'ostium fournit l'artère ostiale.

L'artère ostiale est grêle et s'engage dans le repli muqueux qui circonscrit la partie postérieure de l'ostium.

Elle aborde alors la face profonde de la muqueuse du sinus dans la fossette ovale (Villar Fiol) et se termine en un certain nombre de fines artérioles dont certaines s'anastomosent en bas avec les artères antrales nées du système artériel du cornet inférieur.

L'artère supérieure du méat moyen, après avoir fourni l'artère ostiale donne en outre quelques grêles artérioles au plexus artériel péri-orificiel. Poursuivant son trajet, elle longe la gouttière rétro-bullaïre, détache de nombreuses branches artérielles à la bulle ethmoïdale et aux cellules ethmoïdales voisines et se termine à l'extrémité antéro-supérieure du méat moyen en s'anastomosant avec l'artère ethmoïdale antérieure.

Le versant nasal de l'ostium maxillaire est donc circonscrit par plusieurs artères. Celles-ci ne pénètrent pas dans le sinus maxillaire par l'ostium, mais elles envoient de très fins rameaux artériels qui forment un grêle plexus péri-orificiel.

De ce plexus, les artérioles divergent à la manière d'un « soleil couchant » (Burnham) et se terminent dans la muqueuse voisine à l'intérieur du sinus.

Le territoire ainsi vascularisé est minime. Mais nous avons vu qu'il est renforcé par plusieurs artères nées dans les fosses nasales à la hauteur des systèmes artériels du cornet moyen et du cornet inférieur.

II. — Les artères du rempart alvéolaire

Elles vascularisent une grande partie du sinus maxillaire. Ce sont des branches de l'artère antro-alvéolaire.

L'artère antro-alvéolaire, que Jacques et Bleicher ont parfaitement dénommée, fournit de très nombreuses branches à la muqueuse du sinus.

Nous emprunterons à ces auteurs les grandes lignes de la description de l'artère.

L'artère antro-alvéolaire naît de l'artère maxillaire interne ou de l'artère sous-orbitaire, peu après son origine. Elle se dirige, obliquement en bas, en dehors et en avant ; flexueuse et plaquée contre la tubérosité de l'os maxillaire, elle pénètre dans l'os à égale distance entre le bord orbitaire et le bord alvéolaire du maxillaire supérieur à peu près à l'aplomb de la dent de sagesse, chemine ensuite dans les parois postérieures, puis antérieure, du sinus maxillaire selon un trajet curviligne, concave en haut. Elle se termine dans la région incisive en donnant des branches intra-osseuses pour les incisives et des branches récurrentes pour la paroi interne du sinus. Branches qui s'anastomosent avec les artères sinusiennes nées de l'artère inférieure du méat moyen.

Durant son trajet, l'artère peut pénétrer entièrement dans un canal osseux creusé dans l'épaisseur de la paroi sinusale.

Elle peut perforer presque immédiatement toute l'épaisseur de l'os et cheminer sous le muco-périoste du sinus. Elle est cependant logée dans une gouttière osseuse bien apparente sur l'os sec. Jacques et Bleicher comparent cette empreinte osseuse à celle de l'artère méningée moyenne sur la face endo-crânienne du pariétal.

A notre avis, cette comparaison n'est pas absolument exacte, car nous n'avons jamais retrouvé dans le sinus cet aspect d'arborisation dû aux collatérales de l'artère méningée moyenne ; l'empreinte de l'artère antro-alvéolaire nous a toujours semblé unique.

Enfin l'artère, dans la grande majorité des cas, adopte une situation mixte vis-à-vis de la paroi osseuse : d'abord logée dans un canal osseux complet en arrière, elle devient peu à peu sous-périostée.

Au cours de son trajet, l'artère antro-alvéolaire donne un certain nombre de collatérales : à la lèvre supérieure, à la gencive, aux alvéoles dentaires, et au sinus maxillaire.

Ces dernières branches sont nombreuses, mais grêles. Après un court trajet osseux ou sous-périosté, elles gagnent la muqueuse antrale dont elles irriguent les faces antérieure et postérieure ainsi que le bord alvéolaire.

Dans la sous-muqueuse, les artérioles venant de la profondeur s'anastomosent largement entre elles.

Il existe donc deux courants artériels : l'un profond, intra-osseux, situé dans le rempart alvéolaire ; l'autre plus superficiel, sous-muqueux.

Les anastomoses qui unissent ces deux courants permettent de nombreuses suppléances lors d'une interruption traumatique ou chirurgicale de ces systèmes vasculaires.

III. — Les artères accessoires

Les variations de leur diamètre, de leur nombre, de leur répartition rendent tout essai de systématisation assez illusoire.

Ces artères n'en fournissent pas moins un appoint appréciable à la vascularisation du sinus maxillaire.

— L'artère angulaire donne plusieurs artérioles qui passent par les orifices osseux de la branche montante du maxillaire (Parinaud) et abordent le sinus par son angle antéro-supérieur.

— L'artère palatine descendante dans le canal palatin postérieur envoie parfois une artériole qui chemine dans l'épaisseur de l'insertion du cornet inférieur. Nous avons vu une fois cette artère se terminer au voisinage de l'ostium.

— Une branche de l'artère ethmoïdale antérieure descend en avant de la tête des cornets moyens et inférieurs. Elle donne plusieurs artérioles qui perforent la paroi externe des fosses nasales et se rendent à la muqueuse antrale.

— Les artères du labyrinthe ethmoïdal postérieur envoient fréquemment de fines artérioles à la muqueuse antrale à travers le plafond de l'antre (triangle de Vilar Fiol).

— L'artère sous-orbitaire, enfin, fournit deux collatérales antrales. La première ou artère tubérositaire, parfois assez volumineuse, est la plus importante et la plus constante.

L'artère tubérositaire naît de la fosse ptérygo-maxillaire, pénètre dans la partie haute de la tubérosité du maxillaire supérieure, la perfore et atteint l'angle postéro-supérieur de la muqueuse antrale pour s'épuiser rapidement dans la muqueuse avoisinante.

La seconde naît dans le tiers antérieur du canal sous-orbitaire, perfore la paroi interne de ce canal et se distribue au pôle inférieur du sac lacrymal et à l'extrémité antérieure de la paroi supérieure du sinus.

Les pédicules nerveux

L'innervation de la muqueuse antrale n'a été jusqu'ici l'objet d'aucun travail d'ensemble, du moins à notre connaissance,

Nombre d'auteurs, abordant ce chapitre, se bornent à assimiler l'innervation de l'antre à celle de la pituitaire. On est obligé de se reporter à l'étude des nerfs crâniens pour retrouver décrits au passage certains rameaux nerveux à destinée sinusienne.

Valentin, Langenbeck, Arnold, Weber, Faesebeck ne signalent aucune branche nerveuse venant des fosses nasales pour le sinus, mais tous, en particulier Valentin et Bochdaleck, décrivent les plexus dentaires et leurs branches à destination muqueuse.

Zuckerkandl ne mentionne nulle part l'innervation de la muqueuse antrale, si ce n'est au chapitre traitant du plancher alvéolaire.

Sappey, outre les branches issues des plexus dentaires, décrit un filet extrêmement grêle issu du nerf palatin antérieur destiné à la muqueuse du sinus maxillaire.

Poirier et Charpy ne citent que les rameaux dentaires.

Sieur et Jacob précisent l'absence de tout filet olfactif dans la muqueuse de l'antre et écrivent : « Tous les nerfs sensitifs lui sont fournis par la cinquième paire, par l'intermédiaire du sous-orbitaire et par le ganglion sphéno-palatin et sa branche nasale postérieure ».

Hovelacque ne signale aucune branche du nerf maxillaire supérieur pour le sinus maxillaire.

Pour Testut et Latarjet, les nerfs du sinus maxillaire proviennent du nerf maxillaire supérieur et du ganglion sphéno-palatin.

Rouvière, individualise des rameaux issus du plexus dentaire postérieur pour la muqueuse antrale.

En résumé, données rares et dans l'ensemble imprécises.

Nos recherches personnelles

S'il est classique de comparer le sinus maxillaire à une pyramide triangulaire à base interne, nous aurions pu, conforme à l'esprit descriptif, envisager successivement l'innervation de chacune de ses faces.

Ce mode d'exposition nous a semblé artificiel. Nous lui avons préféré une description tenant compte de nos constatations embryologiques.

Les dispositifs nerveux du sinus maxillaire peuvent se ramener à deux types fondamentaux. Nous pouvons donc envisager :

— *Une innervation d'origine nasale. Centrée sur l'ostium, elle le déborde cependant largement.*

Ces nerfs, de provenance nasale, sont destinés à la muqueuse tapissant la base et une partie de la paroi supérieure du sinus. Ce sont les nerfs primitifs du sinus maxillaire; c'est le dispositif fœtal;

— *Une innervation d'appoint* représentée surtout par des rameaux nerveux provenant des nerfs en rapport avec la muqueuse antrale par l'extension secondaire et progressive du sinus maxillaire.

Cette dualité d'innervation ne présente pas seulement une importance embryologique.

L'innervation d'origine nasale suit fidèlement le dispositif artériel, elle est destinée à une muqueuse histologiquement comparable à la pituitaire. C'est une innervation à la fois sensitive, trophique et sécrétoire.

L'innervation d'appoint, indépendante du système artériel, est destinée à une muqueuse plus mince, beaucoup moins riche en éléments glandulaires. Nous pouvons admettre pour cette innervation une prédominance sensitive.

L'innervation d'origine nasale (figure 7)

Cette innervation est tributaire en majeure partie des nerfs du méat moyen et du cornet inférieur.

D'une manière générale, on peut admettre, avec Guerrier et Flottes, que ces nerfs sont répartis en deux réseaux :

Un réseau superficiel formé par des filets nerveux extrêmement ténus que l'on découvre en dissociant légèrement la muqueuse avec le tranchant d'un scalpel. Ils n'ont pas d'orientation définie et forment un réseau à larges mailles (au moins macroscopiquement), qui communique par de très courtes anastomoses avec

Un réseau profond, le plus important, situé dans la couche muco-périostée et constitué par de gros nerfs, satellites des artères.

L'innervation de l'autre, à partir des fosses nasales, est calquée sur cette disposition :

- un réseau superficiel purement muqueux à l'ostium ;
- un réseau profond composé par des troncs nerveux, plus importants, franchissant la paroi externe des fosses nasales en des points divers plus ou moins éloignés de l'ostium.

Il est un fait certain que nous avons constaté macroscopiquement et microscopiquement :

Aucun tronc nerveux ne franchit l'ostium

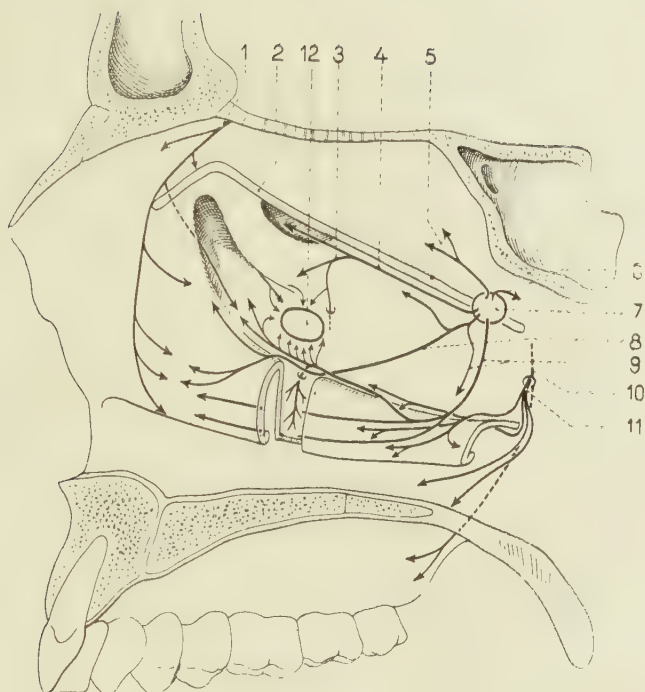


FIGURE 7

Schéma des nerfs du méat moyen et du cornet inférieur ainsi que de leurs principaux rameaux sinusiens

1. - Branche externe du nerf nasal interne avec : une branche antérieure, le nerf naso-lobaire et une branche postérieure.
2. -- Insertion du cornet moyen.
3. -- Rameau satellite de l'artère ostiale.
4. - Nerf du cornet moyen, branche satellite de l'artère du méat moyen.
5. -- Nerfs du cornet supérieur.
6. -- Nerfs de la paroi supérieure des fosses nasales et du cavum.
7. -- Trou sphéno-palatin.
8. -- Nerf du méat moyen.
9. -- Nerfs satellites de l'artère du cornet inférieur.
10. -- Nerf palatin antérieur.
11. -- Nerfs nasaux inférieurs.
12. -- Ostium du sinus maxillaire.

Par contre, un réseau nerveux extrêmement riche et superficiel lui assure une sensibilité exquise, supérieure à la sensibilité moyenne des fosses nasales. Cette dernière constatation est à la fois clinique et microscopique.

Nous envisagerons tout d'abord le réseau nerveux profond, reportant l'étude du réseau superficiel à un chapitre spécial consacré à l'anatomie microscopique.

Schématiquement, on peut admettre la répartition suivante pour le réseau nerveux profond :

- des nerfs postérieurs arrivent dans les fosses nasales par le hile des fosses nasales et par « le trou nasal » (1).
- des nerfs antérieurs issus de la branche externe du nerf nasal interne.

Les nerfs postérieurs

Ils ont une double origine: *le hile et le nerf palatin antérieur.*

Les nerfs du hile, connus sous le nom de *nerfs nasaux supérieurs*. Leur trajet est peu différent de celui que nous avons déjà vu chez le fœtus.

Le nerf du cornet moyen donne une branche qui chemine longitudinalement sous l'insertion du cornet. Il accompagne l'artère supérieure du méat moyen.

Arrivé au droit de l'ostium, il détache un rameau nerveux qui accompagne l'artère ostiale et plusieurs fins ramuscules pour la muqueuse de l'ostium.

(1) *Le trou nasal*. — Sa situation est extrêmement variable. En général cet orifice est situé à 4 ou 6 millimètres au-dessus du cornet inférieur et légèrement en avant d'une droite passant par son extrémité postérieure.

En outre, il donne une multitude de fines branches nerveuses pour le réseau superficiel du méat moyen, de la bulle ethmoïdale et de la gouttière rétro-bullaire.

Le nerf du méat moyen, très volumineux chez l'adulte, peut être isolé; il est dépourvu d'artères satellites. Cependant deux fois, nous avons observé qu'il était rejoint, dans son tiers moyen, par une artériole, branche de l'artère du cornet inférieur. Il traverse le méat moyen en diagonale d'avant en arrière et de haut en bas.

Le nerf du méat moyen atteint le bord supérieur du cornet inférieur à l'extrémité de la gouttière uncibulaire, passe sous l'ostium du sinus maxillaire et sous l'artère inférieure du méat moyen, décrit enfin une crosse à concavité inférieure qui lui fait enjamber le relief formé par l'apophyse unciforme au point de son articulation avec l'apophyse ethmoïdale du cornet inférieur.

Il se termine alors sur la tête du cornet maxillaire en se divisant en quatre à cinq branches qui rejoignent les branches terminales des artères du cornet inférieur.

Durant son trajet, il a détaché un certain nombre de collatérales.

Après sa sortie du hile :

— un fin rameau nerveux qui accompagne l'artère supérieure du méat moyen et qui se place en dessous d'elle. Cette artère, comme toutes les artères des fosses nasales, se trouve donc accompagnée de deux troncs nerveux d'inégale importance;

— un autre fin rameau nerveux qui accompagne l'artère du cornet inférieur, et se place en avant de celle-ci. Pendant la traversée

du méat moyen, il ne fournit pas de branches importantes, macroscopiquement visibles.

A la hauteur de la gouttière unci-bullaïre, il donne un à deux rameaux qui remontent le long de l'apophyse unciforme de part et d'autre son bord libre.

Il semble donc qu'il s'agisse d'un nerf à destinée surtout vasculaire relayant par un trajet direct les nerfs qui accompagnent les artères des cornets depuis leur origine.

Le nerf du cornet inférieur

Il descend verticalement du hile, en arrière de l'artère du cornet inférieur et plaqué contre elle.

Il aborde le cornet inférieur par son bord supérieur et à 4 à 7 millimètres de son extrémité postérieure; comme l'artère, le nerf se divise alors en trois branches satellites des artères du cornet inférieur. Les nerfs, ainsi que les artères, comme nous l'avons vu précédemment, sont contenus dans des canaux osseux, creusés dans le squelette du cornet dans son tiers postérieur.

Seule la branche nerveuse qui accompagne l'artère inférieure du méat moyen, nous intéresse; elle détache deux à trois nerfs descendants pour la muqueuse sinusale.

Ces nerfs perforent la lame verticale du palatin à hauteur de la crête turbinale inférieure et, plus en avant, s'insinuent entre la muqueuse sinusale en dehors, et l'apophyse auriculaire du cornet inférieur, en dedans. Ils descendent ensuite verticalement contre la

face profonde de la muqueuse du sinus à laquelle ils donnent de nombreuses branches et se terminent dans le cul-de-sac inférieur de la muqueuse.

Le tronc du nerf continuant ensuite son trajet surcroise avec son artère satellite le nerf du méat moyen (cf. figure 7) et pénètre dans la gouttière unci-bullaïre.

En ce point, il est situé au voisinage du rebord inférieur de l'ostium, à une distance variant de 1 à 3 millimètres selon la situation de ce dernier.

Il émet par son bord supérieur une série de petits filets nerveux qui se ramifient immédiatement dans la muqueuse péri-ostiale.

Le nerf, accompagné de son artère, remonte ensuite dans la gouttière unci-bullaïre où il se termine en plusieurs branches au voisinage des cellules ethmoïdales antérieures et dans l'infundibulum.

Les nerfs nasaux inférieurs

Ils naissent du nerf palatin antérieur, exceptionnellement du nerf palatin moyen et pénètrent dans les fosses nasales par le trou nasal.

Le tronc nerveux qui sort du trou nasal, après un trajet de 1 à 3 millimètres, se divise en un certain nombre de branches. Nous en avons observé en moyenne, quatre.

La branche la plus antérieure descend obliquement en bas et en avant. Plaquée contre la lame verticale de l'os palatin, elle est au contact de l'insertion du cornet inférieur sur la crête turbinale inférieure et passe sur la surface osseuse du cornet.

Le tronc nerveux suit alors le trajet de la branche médiane de l'artère du cornet inférieur, tout le long du cornet inférieur, contre le périoste qui entoure les ca-

naux puis les gouttières osseuses à travers lesquelles chemine l'artère. Il est superficiel à l'artère et sur un plan légèrement supérieur.

Enfin, il envoie une branche nerveuse à chacune des collatérales artérielles. Au moment où le nerf quitte la lame verticale du palatin pour cheminer sur la face septale du cornet, il détache un rameau nerveux important qui longe l'insertion du cornet inférieur et rejoint l'artère inférieure du méat moyen.

Nous avons pu le suivre jusque dans la région de l'ostium.

Les trois branches postérieures des nerfs nasaux inférieurs descendent obliquement en bas et légèrement en arrière, décrivent un demi-cercle concave en avant, contournent l'insertion du cornet inférieur et arrivent à l'extrémité postérieure du méat inférieur.

L'une des branches remonte alors jusqu'à la face méatique du cornet inférieur où elle se distribue; les deux autres se distribuant au méat inférieur.

Les nerfs antérieurs

Ils proviennent d'une branche du nerf ophtalmique: le nerf nasal interne.

Le nerf nasal interne quitte l'orbite par le trou ethmoïdal antérieur, chemine sur la lame criblée de l'ethmoïde, pénètre dans les fosses nasales en perforant la lame criblée dans sa partie antérieure. Il se divise alors en deux branches :

- une branche interne destinée à la cloison ;
- une branche externe.

La branche externe se porte en dehors vers la paroi externe des fosses nasales, fournit un *filet antérieur*,

le nerf naso-lobaire; un filet postérieur qui chemine sur la paroi externe des fosses nasales, en avant de la tête des cornets moyen et inférieur.

De ce filet nerveux postérieur naissent une douzaine de rameaux nerveux qui, dirigés d'avant en arrière, s'insinuent entre muqueuse et paroi externe des fosses nasales. Ces rameaux se distribuent à la tête du cornet moyen, aux cellules ethmoïdales antérieures, à la gouttière unci-bullaire (nous avons observé là un tronc nerveux, particulièrement net, qui se terminait au voisinage de l'ostium maxillaire) et enfin à la tête du cornet inférieur.

Le nerf se termine en un bouquet de fins rameaux nerveux en avant de la tête du cornet inférieur. Plusieurs de ces rameaux — nous en avons observé jusqu'à trois ou quatre — perforent la paroi externe des fosses nasales, formée dans cette zone par la lame verticale du maxillaire supérieur. Ils se terminent dans la muqueuse du sinus maxillaire à la partie antéro-inférieure de sa face interne.

Le territoire nerveux du filet postérieur du nerf nasal interne semble macroscopiquement comprendre grossièrement le tiers antérieur des cornets moyen et inférieur et du méat moyen. Nous signalons cependant qu'expérimentalement, par anesthésie tronculaire du nerf nasal interne, Piétrantoni obtient une anesthésie complète de tout l'ethmoïde, antérieur et postérieur, *de tout le cornet et méat moyens* et une anesthésie assez bonne du tiers antérieur du cornet et du méat inférieur.

Conclusions

L'innervation de l'antre à partir des fosses nasales semble pouvoir être envisagée selon deux régions distinctes : l'ostium et la périphérie de l'ostium.

L'ostium présente, outre une grande importance physio-pathologique, certaines particularités anatomiques intéressantes.

En ce point confluent les principaux éléments vasculo-nerveux des fosses nasales.

La muqueuse péri-orificielle reçoit une multitude de fins rameaux nerveux détachés de tous les nerfs postérieurs et antérieurs des fosses nasales, ce qui explique la difficulté d'une bonne anesthésie de l'ostium dans la chirurgie du sinus maxillaire.

Aucun tronc nerveux important n'emprunte l'ostium comme région de passage pour se rendre à la muqueuse du sinus maxillaire.

Enfin, l'ostium est situé au voisinage de l'extrémité inférieure de la gouttière unci-bullaire. En ce point, s'effectue le croisement d'éléments vasculo-nerveux importants se rendant à la gouttière unci-bullaire, aux cellules ethmoïdales antérieures, au sinus frontal et à la tête du cornet inférieur.

La périphérie de l'ostium. Si aucun tronc important ne passe par l'ostium, par contre des filets nerveux, le plus souvent accompagnés d'une artériole, perforent la paroi externe des fosses nasales en certaines régions déterminées. Ils atteignent ainsi la muqueuse antrale et s'y ramifient.

Parmi ces régions de passage, trois sont importantes :

- le repli muqueux, circonscrivant l'ostium en arrière, et où passent l'artère ostiale et les nerfs se rendant à la fossette ovale ;
- la ligne d'insertion du cornet inférieur ;
- la tête du cornet inférieur et la partie voisine du vestibule.

L'innervation d'appoint

Elle est fournie par des nerfs que l'extension secondaire et progressive du sinus maxillaire a mis en rapports avec la muqueuse antrale.

Deux pédicules nerveux réalisent typiquement cette innervation :

- les nerfs dentaires ;
- le nerf sous-orbitaire.

A ces deux pédicules nerveux principaux s'ajoutent quelques pédicules secondaires inconstants, beaucoup moins importants.

Les nerfs dentaires :

Avant d'envisager leurs rapports avec la muqueuse antrale, un bref rappel anatomique est nécessaire.

Le nerf dentaire postérieur. — *Il serait plus conforme à la vérité de dire les nerfs dentaires postérieurs.* En effet, le plus souvent, il s'agit de deux ou trois nerfs, qui proviennent du nerf maxillaire supérieur lorsqu'il s'engage dans la gouttière sous-orbitaire. Parfois ils naissent par un tronc commun rapidement bi ou trifurqué.

Ils cheminent, obliques en bas et en avant sur la tubérosité de l'os maxillaire. Ils sont en grande partie masqués par une épaisse lame fibreuse naérée tendue de la fente sphéno maxillaire au rebord alvéolaire (Hovelacque). Les nerfs creusent des gouttières plus ou moins visibles sur l'os avant de disparaître dans son épaisseur vers la moitié ou le tiers inférieur de sa hau-

teur. Durant ce trajet, ils donnent des rameaux pour les parties molles de la région. Ces nerfs sont séparés de l'artère maxillaire interne par la lame fibreuse.

Le nerf dentaire moyen. — Il est inconstant. Nous l'avons rencontré dans les deux tiers de nos dissections.

Il provient du nerf sous-orbitaire, en général un peu en arrière du point où la gouttière sous-orbitaire se transforme en canal (Hovelacque), et chemine ensuite dans la paroi externe du sinus, se dirigeant vers la racine de la première pré-molaire.

Le nerf dentaire antérieur. — Il naît dans le canal sous-orbitaire, assez près du trou sous-orbitaire (de 5 à 6 millimètres pour Sappey, de 10 à 12 millimètres pour Cruveilhier). Pour notre part, cette distinction nous semble discutable. Le nerf sous-orbitaire, nous ayant paru formé par la coalescence d'un certain nombre de troncs nerveux facilement dissociables dans tout le trajet sous-orbitaire. Le nerf dentaire antérieur emprunte un canal osseux particulier creusé dans le maxillaire; l'orifice d'entrée de ce canal étant situé à une distance variant de 4 à 8 millimètres du trou sous-orbitaire. Le nerf se dirige d'abord horizontalement en dedans, puis décrit une crosse à convexité interne et descend verticalement; là, il est proche de la muqueuse du sinus.

Le nerf décrit ensuite une courbe concave en haut et en dedans sous le plancher des fosses nasales. Il côtoie la pituitaire; souvent, même, il est à son contact (Clermont).

Il se termine en donnant des branches dentaires et des branches ascendantes pour la pituitaire, surtout dans le tiers antérieur du méat inférieur.

Les rapports des nerfs dentaires et du sinus maxillaire. — Ces rapports sont intimes. Nous venons d'envisager brièvement le trajet des nerfs dentaires; nous avons vu que ces nerfs pour parvenir aux alvéoles empruntaient les parois antérieure et postérieure du sinus maxillaire.

Quelle est leur situation par rapport à la muqueuse du sinus maxillaire?

Il nous a semblé que cette situation variait avec certains facteurs tels l'âge du sujet, le volume du sinus maxillaire, l'épaisseur des parois de l'antra, la région envisagée et les différents nerfs dentaires.

En effet, plus les parois osseuses du sinus maxillaire sont minces, plus le volume du sinus est grand, plus la surface de contact entre la muqueuse antrale et les nerfs dentaires est longue.

Schématiquement, nous avons observé trois dispositions possibles entre les nerfs et la muqueuse antrale.

-- Dans un cas, nous avions affaire à un sinus relativement petit. Les nerfs dentaires cheminaient tous sans exception dans la paroi antrale qui était relativement épaisse. De ces nerfs se détachent de courts rameaux perforants, longs de 1 à 2 millimètres, qui se rendaient directement dans la muqueuse sinusale et s'y ramifiaient aussitôt. Ces rameaux perforants étaient surtout nombreux (4 à 5 centimètres carrés) dans les angles postéro-inférieur, antéro-inférieur et sur le plancher alvéolaire. Là les nerfs destinés au sinus étaient d'un diamètre légèrement supérieur.

-- Dans trois cas, il s'agissait de grands sinus à parois minces. Les nerfs dentaires, et principalement les nerfs dentaires antérieurs et moyens présentaient alors

un très long trajet sous-périosté, plaqué contre la muqueuse antrale. Ils se détachaient avec elle au cours du décollement.

Les gouttières, qui répondaient à ces nerfs sur la paroi osseuse, étaient marquées, mais peu profondes. La muqueuse du sinus maxillaire se comportait un peu à la manière d'une « lame porte-vaisseaux ».

— Enfin, dans la majorité de nos cas (cinq cas), les nerfs dentaires postérieurs présentaient un trajet mixte, intra-osseux dans le début de leur parcours, sous-périosté dans leur tiers moyen et à nouveau intra-osseux à leurs terminaisons. Dans ces cas, les gouttières étaient nettement marqués; parfois seule une mince fissure les mettait en communication avec la cavité antrale.

Quoiqu'il en soit, un certain nombre de constatations furent faites au cours de nos dissections.

— Un des nerfs dentaires postérieurs, peu après son origine, donne fréquemment un rameau anastomotique au nerf sous-orbitaire.

— Parmi les nerfs dentaires postérieurs, il en existe deux types. Les uns perforent presque immédiatement la corticale externe du maxillaire, cheminant dans l'os, plus ou moins près de la muqueuse antrale, comme nous l'avons vu. Les autres descendent sur la corticale externe de l'os jusqu'à l'artère antro-alvéolaire et pénètrent avec celle-ci dans l'épaisseur de l'os. Ils rejoignent ensuite les nerfs précédents sur le plancher alvéolaire.

— Le nerf dentaire moyen, quand il existe, semble le nerf le plus fréquemment et le plus longtemps en contact avec la muqueuse antrale.

— Le nerf dentaire antérieur paraît donner peu de branches à la muqueuse du sinus dans le tiers supérieur de la face antérieure. La muqueuse en cette zone est d'ailleurs extrêmement mince, presque translucide.

Les rameaux nerveux destinés à la muqueuse antrale sont de deux types, en rapport, nous a-t-il semblé, avec la situation du nerf.

Quand le nerf dentaire chemine à l'intérieur d'un canal, il envoie à la muqueuse des perforants extrêmement grêles, ténus et courts. Quand le nerf est plaqué contre la muqueuse, il envoie à celle-ci des branches plus importantes, tangentielles, qui se ramifient finement dans la couche muco-périostée. La direction de ces branches est principalement postéro-inférieure. Les plus importantes ont une longueur de 10 à 12 millimètres.

Pour terminer ces quelques remarques, nous signalons que, dans toutes nos dissections, il existait toujours un ou plusieurs rameaux des nerfs dentaires postérieurs qui arrivaient dans les plexus dentaires et notamment dans le plexus dentaire postérieur en demeurant d'une façon constante dans la paroi postérieure du sinus, assez loin de la couche muco-périostée.

On conçoit qu'une curette vigoureusement et intempestivement maniée, dans un antre volumineux, soit susceptible de léser une grande partie des nerfs dentaires. Cependant il existera toujours quelques filets nerveux relativement à l'abri, surtout parmi les nerfs dentaires postérieurs, permettant ainsi une régénérescence nerveuse ultérieure.

Le sinus maxillaire et les plexus dentaires. — Il est classique d'envisager avec les nerfs dentaires deux ganglions nerveux. Le premier décrit par Bochdaleck

à l'union des territoires nerveux dentaires antérieurs et moyens. Le second décrit par Valentin à l'union des nerfs dentaires postérieurs et moyens, contre la face latérale du sinus maxillaire. En réalité, il semble qu'il ne s'agisse que d'anastomoses simples de fibres nerveuses. M. H. Jacob a pratiqué des examens histologiques de ces amas épaissis de fibres nerveuses, sans y rencontrer, ni cellules névrogliales, ni cellules sympathiques. Il nie l'existence de véritables ganglions dans cette région.

Il n'en reste pas moins que les nerfs dentaires sont très largement anastomosés entre eux. Ces anastomoses forment au-dessus des racines dentaires, dans le plancher alvéolaire du sinus, un plexus nerveux complexe s'anastomosant sur la ligne médiane avec le plexus opposé. Ceci peut, pour une certaine part, expliquer la possibilité de douleur hétéro-latérales dans les sinusites maxillaires. Ce plexus nerveux est intimement intriqué avec le plexus artériel que forment les branches de l'artère antro-alvéolaire. De ce plexus partent des *branches descendantes*, pour les dents et la voûte palatine, surtout dans ses deux-tiers antérieurs.

Parmi les branches dentaires, les unes pénètrent dans l'apex de la racine et se ramifient dans et surtout à la périphérie de la pulpe dentaire. Les autres se ramifient dans l'espace inter-alvéolaire en distribuant de nombreuses branches au périoste alvéolaire du ligament alvéolo-dentaire. Puis ces branches émergent dans la gencive et se terminent dans la muqueuse voisine.

Parmi les *branches ascendantes* du plexus, les unes, surtout antérieures, se rendent à la partie inférieure du vestibule nasal, à l'extrémité antérieure du méat inférieur et à la tête du cornet inférieur après avoir perforé la branche montante du maxillaire supérieur de dehors en dedans.

Les autres se terminent dans la muqueuse du sinus.

Le nombre de ces branches nerveuses à destinée antrale nous a semblé varier avec l'épaisseur du plancher alvéolaire.

Pour les sinus petits et moyens, le plancher alvéolaire est sur le même plan que le plancher des fosses nasales; il est relativement épais et légèrement mamelonné en arrière. Dans les dépressions qui entourent les saillies dues aux molaires et à la dernière pré-molaire, nous avons noté dix à douze petits orifices par où passaient un paquet vasculo-nerveux extrêmement grêle. Le nerf se rendait immédiatement à la muqueuse du sinus et s'y ramifiait aussitôt. L'absence de dent ne modifiait pas cette disposition.

Dans les grands sinus, la disposition est légèrement modifiée. Les coupoles alvéolaires sont largement saillies dans le sinus, surtout dans la région des molaires et des pré-molaires, mais à un moindre degré. Le sommet de ces coupoles est largement fenêtré. Les nerfs et artères dentaires empruntent ces orifices pour gagner les dents et les espaces inter-alvéolaires. La muqueuse du sinus est alors au contact même du plexus dentaire, surtout dans le tiers postérieur du plancher, plus rarement dans les tiers moyen et antérieur. Les nerfs dentaires envoient dans la muqueuse à laquelle ils adhèrent une multitude de très fins rameaux nerveux. De plus, entre chaque coupole dentaire, il existe fréquemment des dépressions assez profondes en forme de cône.

Ces dépressions s'insinuent dans les espaces inter-alvéolaires. La muqueuse en tapisse étroitement les contours à la manière d'un doigt de gant. A l'extrémité inférieur de ces cônes, on distingue un fin paquet vasculo-nerveux formé à partir des artères et nerfs inter-alvéolaires. Dans les deux cas, qu'il s'agisse de grands

ou de petits sinus, le nombre des nerfs pour la muqueuse des sinus, décroissait régulièrement d'arrière en avant. Seuls quelques très fins rameaux nerveux difficilement visibles à un fort grossissement, semblent se rendre à la muqueuse antrale, en provenance des anastomoses entre les nerfs dentaires antérieurs et moyens.

En conclusion :

Les nerfs dentaires innervent la muqueuse qui répond à la majeure partie des faces antérieure et postérieure ainsi qu'à la totalité du plancher alvéolaire. Les nerfs destinés à la muqueuse sont de trois types :

- des rameaux courts, perforants, naissant durant le trajet intra-osseux des nerfs dentaires ;
- des rameaux longs, tangentiels à la muqueuse naissant des nerfs dentaires alors que ceux-ci sont au contact du muco-périoste antral ;
- des rameaux ascendants nés des plexus dentaires et des nerfs intra-alvéolaires.

L'innervation est surtout riche à l'angle postéro-inférieur du sinus et de la partie voisine qui répond au plancher alvéolaire et à la tubérosité de l'os maxillaire. Elle est plus clairsemée sur la muqueuse qui répond à la fosse canine et au tiers antérieur du plancher alvéolaire.

Le nerf sous-orbitaire :

Nerf volumineux, fasciculé, le nerf sous-orbitaire est contenu dans le canal sous-orbitaire. Dirigé d'arrière en avant, le canal sous-orbitaire partage en deux par-

ties à peu près égales la face supérieure ou orbitaire de l'antre dont il constitue le principal repère. Il forme une saillie accusée dans sa cavité antrale. Cette saillie osseuse, très mince, est souvent déhiscente (nous l'avons constaté dans les deux-cinquièmes de nos dissections) et la muqueuse du sinus maxillaire est en contact direct avec le paquet vasculo-nerveux contenu dans ce canal. Naissant du nerf sous-orbitaire, plusieurs rameaux, extrêmement courts, de 1 à 2 millimètres, perforent le canal sous-orbitaire et se ramifient immédiatement dans la muqueuse antrale. Ces nerfs ne nous ont pas paru plus fréquents lorsqu'il existe des déhiscences du canal sous-orbitaire, alors que le nerf sous-orbitaire est au contact immédiat de la muqueuse antrale.

Certains de ces filets nerveux pour la muqueuse antrale naissent du nerf dentaire antérieur, à l'intérieur du canal sous-orbitaire. En effet, le nerf dentaire antérieur, branche du nerf sous-orbitaire, chemine à l'intérieur du canal sous-orbitaire sur une longueur de 4 à 6 millimètres, avant de pénétrer dans le canal dentaire antérieur.

Durant ce court trajet, il abandonne deux à trois fins rameaux nerveux qui perforent les parois du canal et innervent la muqueuse antrale.

Enfin, dans deux cas, nous avons observé un petit pédicule vasculo-nerveux formé par une artériole, branche de la sous-orbitaire, et par un nerf, né d'un des troncs nerveux facilement dissociables, qui forment le nerf sous-orbitaire. Ce pédicule perforait la paroi interne du canal à 2 millimètres en arrière du trou sous-orbitaire et gagnait l'angle antéro-interne du sinus.

Ainsi, dans l'ensemble, le nerf sous-orbitaire participe à l'innervation de la muqueuse tapissant une partie de la paroi supérieure de l'antre. Cette innervation

se fait par des nerfs ténus, à trajet extrêmement court, se ramifiant aussitôt dans la muqueuse. Ces nerfs semblent plus nombreux dans l'angle antéro-supérieur du sinus. Leur territoire d'innervation débordé légèrement le plafond de l'antra et s'étend à la muqueuse qui recouvre les parties contiguës des faces antérieures et postérieures.

Les nerfs accessoires. Les anomalies

Leur étude ne présente pas un grand intérêt.

Les uns forment un plexus nerveux à l'artère tubérositaire. Ce plexus, en continuité avec le plexus nerveux de l'artère maxillaire interne, se distribue, comme l'artère, dans l'angle postéro-supérieur de la muqueuse antrale.

Les autres sont issus du systèmes d'innervation des cellules ethmoïdales postérieures. L'innervation de ces cellules est complexe. Plusieurs nerfs y contribuent : nerfs venant du hile des fosses nasales, nerfs satellites de l'artère ethmoïdale postérieure, branches du nerf sphéno-ethmoïdal de Luschka. Ces nerfs accompagnés d'artérioles cheminent dans les cloisons inter-cellulaires du labyrinthe ethmoïdal postérieur. Certains de leurs filets perforent le plafond de l'antra dans le triangle de Vilar Fiol et innervent la muqueuse voisine.

Le nerf buccal, branche du nerf maxillaire inférieur, donne quelques filets osseux à la tubérosité du maxillaire supérieur.

Il est possible que certains de ces rameaux entrent en contact avec la muqueuse antrale. Nous n'avons pas vérifié cette hypothèse.

Il est possible aussi qu'une autre branche du nerf maxillaire inférieur participe anormalement à l'innervation du sinus maxillaire.

Guerrier et Bolonyi signalèrent un cas où l'innervation du cornet maxillaire était entièrement due à une branche sensitive du nerf du muscle péristaphylin externe. Il ne nous a pas été donné d'observer une telle anomalie.

En général, les anomalies que nous avons rencontré portèrent sur des points de détail. Elles ne modifient en rien les grandes lignes de l'innervation du sinus maxillaire telle que nous l'avons décrit.

ÉTUDE SYNTHÉTIQUE

*Les différents territoires d'innervation
de la muqueuse du sinus maxillaire*
(Figure 8)

A la suite de notre étude analytique, nous tenterons de définir les différents territoires d'innervation du sinus maxillaire. La limite de chacun de ces territoires est assez artificielle, et ne peut avoir la rigueur schématique de l'innervation cutanée de la main, par exemple.

Nous désirons surtout rassembler les différents éléments étudiés séparément au cours du chapitre précédent, les coordonner et établir une brève description d'ensemble.

Chez le fœtus (Figure 8 A)

L'innervation du sinus maxillaire est simple. Seuls les nerfs du méat moyen fournissent l'innervation de cette « fissure emplie de glaires et noyée dans une masses spongieuse » (J. Terracol).

Il est probable mais difficile d'affirmer que cette innervation reste centrée sur l'ostium et se raréfie au fur et à mesure que l'on s'éloigne de celui-ci.

Chez l'adulte (Figure 8, B et C)

Le sinus maxillaire s'étant largement développé, cette innervation primitivement unique va considérablement se modifier. Nous avons tenté de représenter en B et C sur la figure 8 une muqueuse de sinus maxillaire isolée. En B, nous avons représenté la face interne de celle-ci avec, en haut, son ostium; en C, les deux faces antérieures et postérieures ainsi que la face orbitaire en haut, et le plancher alvéolaire, en bas.

La face interne répond à la paroi externe des fosses nasales. On peut y reconnaître cinq territoires nerveux différents et d'importance variable.

Les plus importants sont sous la dépendance des nerfs de l'ostium et des nerfs du cornet inférieur. Les nerfs de l'ostium sont ceux qui, primitivement chez le fœtus, innervaient tout le sinus maxillaire.

Les uns, comme nous l'avons vu, passent dans la muqueuse ostiale sous la forme d'un plexus nerveux péri-vasculaire important mais superficiel et s'épuisent rapidement dans le territoire muqueux péri-orificiel.

Les autres accompagnent l'artère ostiale.

Le territoire d'innervation des uns comme des autres, centré sur l'ostium, est assez réduit. En dessous de lui, les nerfs du cornet inférieur fournissent l'innervation des deux-tiers de la face interne du sinus. La limite supérieure de leur territoire semble répondre à la ligne d'insertion du cornet inférieur sur la paroi externe des fosses nasales.

La limite inférieure n'atteint pas tout à fait la limite inférieure de la face interne.

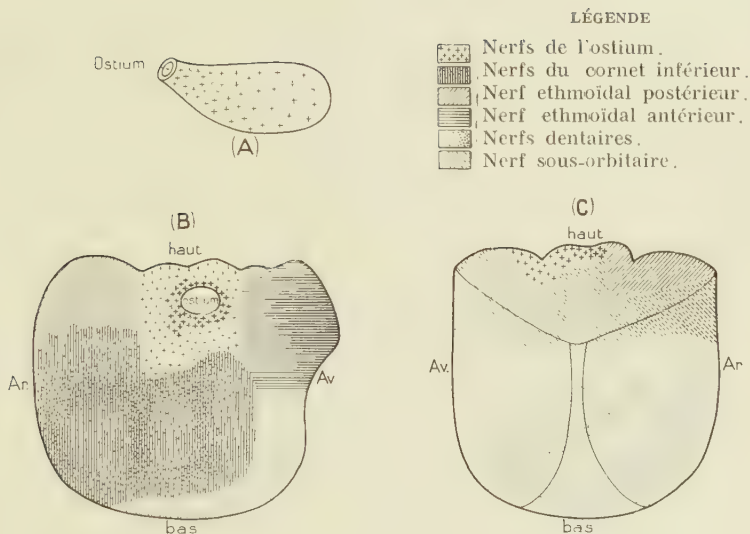


FIGURE 8

A. — Muqueuse antrale d'un fœtus à terme.

B. — Muqueuse antrale gauche. Face interne.

C. — Muqueuse antrale gauche.
Faces supérieure, antérieure, postérieure et plancher alvéolaire.

En dehors de ces deux principaux territoires d'innervation, nous pensons que :

- l'angle postéro-supérieur de la face interne est innervé par les nerfs du système ethmoïdal postérieur ;
- l'angle antéro-supérieur par la branche externe du nerf nasal interne ;
- le reste de la muqueuse de la face interne, soit l'angle antéro-inférieur et la zone sus-jacente à son bord inférieur par les nerfs dentaires, nerfs dentaires antérieurs en avant, nerfs dentaires moyens ou postérieurs en avant et en bas.

La face orbitaire (Figure 8 C)

Elle est innervée dans sa presque totalité par des branches du nerf sous-orbitaire, sauf dans son angle postéro-interne (triangle de Vilar-Fiol) par des nerfs ethmoïdaux postérieurs. De plus, il existe une petite zone répondant au tiers moyen de l'union de la face orbitaire avec la face nasale dont l'innervation est fournie par les nerfs du méat moyen.

Les faces antérieure, postérieure et le plancher alvéolaire

On peut y reconnaître deux territoires d'innervation d'inégale importance. L'angle postéro-supérieur est une mince plage de muqueuse, répondant à l'union de la face orbitaire avec les faces antérieures et postérieures, et innervée par des branches du nerf sous-orbitaire.

Le reste de la muqueuse de ces faces et du plancher alvéolaire est innervée par les nerfs dentaires.

L'innervation semble particulièrement riche dans l'angle postéro-inférieur et sur les territoires muqueux répondant au trajet des nerfs dentaires.

Conclusions

L'étude des différents pédicules vasculo-nerveux qui abordent le sinus maxillaire permet de distinguer *six territoires nerveux différents, tout au moins macroscopiquement*. Nous avons tenté d'en tracer grossièrement les limites.

Il convient de souligner cependant les anastomoses qui s'observent avec les pédicules opposés, notamment avec les plexus dentaires, ce qui explique certaines irradiations douloureuses atypiques.

IV

ÉTUDE MICROSCOPIQUE⁽¹⁾

Généralités

La première difficulté provient du fait qu'il est indispensable de procéder à ces études sur des pièces fraîches, d'où la nécessité absolue de prélever des lambeaux de muqueuse « in vivo ».

Pour éviter toute cause d'erreur cette muqueuse ne doit pas être pathologique.

La seconde difficulté réside dans l'inconstance imprévisible des résultats des techniques histologiques employées et en particulier des imprégnations argentiques. La même méthode d'imprégnation réussira une fois pour échouer ensuite à tout nouvel essai, sans explications valables.

La plupart des techniques d'imprégnations nerveuses demandent d'assez longs délais de fixation, la technique de Weber, par exemple, nécessite plus d'un mois de fixation, la pièce devant être changée onze fois de bain à toute heure du jour ou de la nuit, selon un ho-

(1) Nous remercions M. le Professeur Turchini pour sa grande bienveillance ; également le docteur Bonhomme, chef de travaux au Laboratoire d'Histologie de la Faculté de Médecine de Montpellier, à la compétence et la tenacité duquel nous rendons hommage.

raire précis. Malgré plusieurs semaines de soins attentifs, souvent les fibres nerveuses ne sont pas imprégnées. Nos déceptions furent grandes et fréquentes. Elles furent heureusement compensées par plusieurs succès encourageants.

Enfin deux facteurs et non des moindres sont à envisager : la chance qui fera passer la lame du microtome sur une fibrille terminale et la patience qui fera découvrir celle-ci parmi plusieurs dizaines de préparations.

Les pièces étudiées furent prélevées pour la plus grande partie au cours d'interventions par voie transmaxillo-nasale pour la muqueuse antrale. Pour les cornets et fosses nasales nous avons eu recours à des coupes pratiquées sur un supplicé et obligeamment prêtées par le docteur Guerrier, chef de travaux du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Montpellier.

Les coupes pratiquées sur les cornets inférieurs furent colorées par les méthodes histologiques courantes : hématoxyline, éosine. Ces colorations sont suffisantes pour individualiser les paquets vasculo-nerveux. Elles nous ont permis de vérifier nos dissections macroscopiques, notamment sur le trajet des artères et sur les principaux troncs nerveux qui les accompagnent.

La coloration de Bielschowski nous a permis de mettre en évidence l'existence du réseau nerveux superficiel.

Les coupes de muqueuse antrale furent traitées par cinq méthodes différentes :

- Weber ;
- Cambell ;
- Bielschowski ;
- Rogers ;
- Cajal.

Dans l'ensemble, les méthodes de Cambell et de Bielschowski nous ont donné des résultats plus constants.

Signalons, pour terminer, que les essais de coloration macroscopique pratiqués sur les muqueuses de sinus maxillaires retirées en bloc et traitées par les vapeurs d'acide osmique furent des échecs complets. Nous pensons que ces échecs sont dus à l'impossibilité d'arriver à un dégraissage suffisant de la muqueuse sans risquer d'entraîner la myéline.

Les travaux antérieurs

Peu de travaux ont été consacrés au comportement des fibres nerveuses dans la muqueuse des sinus du nez. Nous citerons tout d'abord les travaux d'Inzani, de Romiti, de Pichini, de Calamida.

Inzani (1872), utilise des techniques au carmin, au carminate d'ammoniaque, au chlorure d'or. Il décrit de fins rameaux de fibres à myéline et de fibres pâles satellites des vaisseaux du réseau profond. Ces fibres pâles traversent le tissu nutritif (?) et forment un réseau sous-dermique par suite de l'épais réseau vasculaire dermoïde que les nerfs accompagnent. Les deux réseaux nerveux et vasculaires s'intriquent dans le réseau fibrillaire terminal.

Pour Calamida (1902), les fibrilles nerveuses pénètrent dans une capsule ou un bouton pour s'y diviser en filaments qui, après un bref trajet sinueux, sortent de la capsule.

Calamida donne ensuite une bonne description des nerfs vasculaires et des nerfs glandulaires, description qui cadre avec nos recherches personnelles. L'auteur

insiste sur le fait que, même dans ses colorations les plus réussies, il trouve un nombre restreint de terminaisons nerveuses libres dans la muqueuse ciliée. Nous partageons tout à fait ce point de vue.

T. B. Bast (1924) a étudié la muqueuse du sinus maxillaire du chien. Il donne de nombreux dessins de terminaisons nerveuses à l'intérieur de l'épithélium cilié, terminaison en boutons pour la plupart. Cet auteur signale la présence de cellules de type olfactif dans certaines plages de la muqueuse.

Nos travaux personnels

Rappelons brièvement tout d'abord la structure de la muqueuse du sinus maxillaire.

Elle présente :

1. Un épithélium de revêtement séparé du chorion par une basale;
2. Un chorion ;
3. Une adventice très serrée jouant le rôle de périoste.

L'épithélium est du type prismatique stratifié; les cellules profondes étant plus petites que les cellules superficielles. Les cellules superficielles sont munies de cils vibratiles. Des cellules caliciformes ou cellules à mucus sont situées entre les cellules épithéliales. Elles proviennent de la différenciation des cellules épithéliales profondes.

Sous cet épithélium une couche glandulaire avec des glandes en tubes ou en grappe du type séro-muqueux. Ces glandes sont très irrégulièrement réparties dans

les parois du sinus. Elles sont abondantes à l'ostium, manquent à la fosse canine ou la paroi supérieure du sinus où existent quelques îlots disséminés.

La basale sépare l'épithélium du chorion; c'est une membrane amorphe, hyaline. Elle est discutée par certains auteurs.

Le chorion est mince, formé de cellules conjonctives renfermant un fin réseau fibrillaire. Le chorion contient de nombreux paquets vasculo-nerveux.

Le périoste est constitué par des cellules fusiformes de plus en plus nombreuses et serrées. Il est accolé à la paroi osseuse.

Trois éléments sont importants dans notre travail.

- Les paquets vasculo-nerveux ;
- Les glandes ;
- Les cils vibratiles.

Les paquets vasculo-nerveux

Nous avons vu qu'ils sont contenus dans le chorion. Les nerfs arrivent dans cette région accompagnant soit un vaisseau, soit isolés. Les artères de ces couches profondes se ramifient en de multiples artérioles qui pénètrent dans les couches superficielles, épithéliales.

Les nerfs satellites des vaisseaux forment autour de ceux-ci un plexus très riche, une sorte de réseau nerveux dont l'importance physiologique est certainement considérable, surtout pour les plexus artériels péri-orificiels où ils sont particulièrement nombreux. Ces plexus péri-artériels sont plaqués contre la tunique musculaire. Ils envoient des filaments à l'adventice. Ce ou ces

plexus vasculaires partent sous des angles variables des rameaux secondaires. Ces rameaux vont rejoindre d'autres plexus vasculaires voisins ou se terminent isolément ou encore se joignent à d'autres rameaux nerveux ayant une même origine et formant un réseau également abondant dans les trois couches de la muqueuse (Calamida).

Sur nos micro-photographies 1 et 2 nous voyons deux types de ces nerfs vasculaires.

Micro-photo 1

En A, nous voyons une artériole située dans le tissu conjonctif. Autour de l'artériole, un dépôt de sel d'argent sans signification. Partant de B un nerf vasculaire important rejoint le plexus péri-vasculaire.

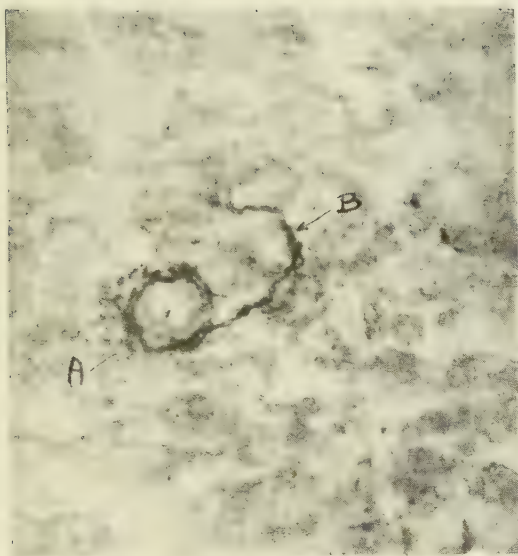
Micro-photo 2

La coupe passe tangentiellement à une artériole allant de A à B. Sur la paroi latérale supérieure de cette artériole on voit serpenter une fibrille nerveuse qui se termine sur la paroi artérielle même en C. A cet endroit on note la terminaison de deux neuro-fibrilles en bouton.

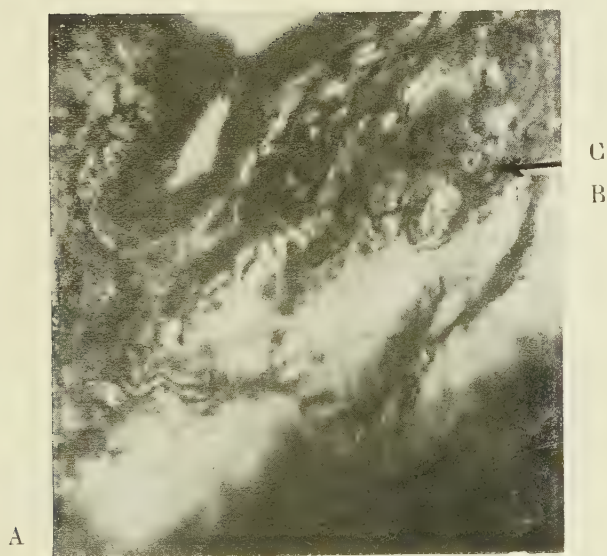
Les glandes

Ainsi que les artérioles, elles sont l'objet d'une riche innervation. Les nerfs glandulaires semblent parvenir isolément à la glande soit après un trajet rectiligne, soit après un trajet sinueux.

Les uns (micro-photographie 3) arrivent au contact de la basale des cellules glandulaires sans se diviser.



1



2

Les autres (micro-photographie 4) semblent se diviser en deux ou trois fibrilles. Les unes, finement spirales, se terminent dans le pôle inférieur des cellules glandulaires. Les autres continuant leur trajet autour de la glande se divisent à nouveau plusieurs fois.

Ainsi se trouve formé aussi bien par les fibres nerveuses isolées que par les fibres divisées, un réseau périglandulaire abondant d'où se détachent des fibrilles extrêmement ténues qui pénètrent les cellules de l'épithélium glandulaire où se ramifient à leur pourtour.

L'épithélium cilié

Il présente un intérêt physio-pathologique considérable. Les travaux sur l'épithélium cilié des fosses nasales et des sinus sont nombreux. Nous ne ferons que citer ceux de Hilding, Yates, Bryant, Lucas, Barklay, Grey, Seo, White, King et Proetz.

Le courant provoqué par le mouvement des cils est dirigé vers l'ostium du sinus maxillaire et de là dans les fosses nasales puis le pharynx. L'ostium se trouve être le lieu de convergence de ces différents courants qui parcourent les parois du sinus.

La nature du mouvement cilaire reste mystérieuse comme d'ailleurs la nature de la coordination présidant à ces mouvements. Pour certains, Mac Donald, Leisure, Lenneman, elle serait sous la dépendance du sympathique. Lucas expérimentant sur la grenouille pense que certaines fibres du nerf palatin amènent l'excitation de la motilité des cils par la voie de la VII^e paire crânienne. En fait la question n'est pas éclaircie à l'heure actuelle.

Pour notre part nous n'avons pas encore observé de terminaisons nerveuses dans les cellules ciliées. Nous poursuivons toutefois nos recherches dans ce sens.

Conclusions

L'examen microscopique de coupes de muqueuse antrale après imprégnation des nerfs nous a montré la nette prédominance fonctionnelle de cette innervation. La densité et la richesse du tissu nerveux est particulièrement grande autour des vaisseaux et des glandes de la muqueuse antrale. Cette innervation part des gros troncs nerveux situés dans la sous-muqueuse. Les nerfs se ramifient le plus souvent en suivant les vaisseaux et forment un plexus nerveux important autour des artérioles et des capillaires superficielles.

Nous n'avons pas observé de fibrilles terminales au contact de l'épithélium cilié.

Ce chapitre d'anatomie microscopique est bref et incomplet.

Nos recherches se poursuivent et feront l'objet d'un travail ultérieur notamment en ce qui concerne les plexus péri-vasculaires et la présence de certaines cellules de type ganglionnaire que décrivent Fusari, Pensa et Calamida.

Nous avons pour dessein d'approfondir encore les terminaisons nerveuses de l'épithélium cilié si celles-ci existent réellement.

CONCLUSIONS

I. — Apparu tôt dans la vie intra-utérine (troisième mois), le sinus maxillaire est une dépendance de la capsule nasale.

A la naissance, cette fente se situe assez haut par rapport à la paroi externe des cavités nasales. Elle se projette en presque totalité dans le méat moyen, signant ainsi son origine primitive: un diverticule nasal dans la région ethmoïdale.

II. — La vascularisation et l'innervation du sinus maxillaire chez le nouveau-né proviennent en totalité des fosses nasales.

Par la face interne et en particulier par la région de l'ostium, tout se passe comme si au cours de l'évagination de la cavité antrale, les nerfs et les vaisseaux avaient été entraînés avec la muqueuse qui tapisse toute la cavité.

Ces éléments proviennent en presque totalité du hile des fosses nasales (trou sphéno-palatin).

Les afférents hilaires sont des éléments artériels: l'artère maxillaire interne; des éléments nerveux cérébro-spinaux: le nerf maxillaire supérieur; et des éléments autonomes: les plexus péri-vasculaires et surtout les nerfs vidiens.

Dans l'arrière fond de la fosse ptérygo-maxillaire, véritable antichambre des fosses nasales, on assiste à un brassage de tous ces éléments et à l'apparition d'une masse ganglionnaire simple ou double: le ganglion sphéno-palatin.

Les éléments qui pénètrent dans les fosses nasales, et ceux-là seuls nous intéressent, vont subir une systématisation beaucoup plus complexe.

Chaque artère sera entourée d'un plexus nerveux extrêmement important, les nerfs auront une valeur mixte sympathique ou non.

L'épanouissement nasal de l'artère sphéno-palatine peut se ramener à deux branches: l'artère du cornet moyen et sa branche collatérale: l'artère supérieure du méat moyen: l'artère du cornet inférieur et une de ses branches: l'artère inférieure du méat moyen.

L'écheveau nerveux se divise et s'étale sur la face externe des fosses nasales et l'on peut reconnaître le nerf du méat moyen avec ses trois branches ainsi que le nerf du cornet moyen et un rameau ostial.

Ces nerfs cheminent isolément ou en compagnie d'un rameau artériel; les premiers ont une valeur surtout sensitive ou parasympathique; les seconds se comportent comme des éléments ortho-sympathiques.

III. — La vascularisation et l'innervation du sinus maxillaire ne proviennent pas en totalité des fosses nasales; une innervation d'appoint va s'ajouter et même se superposer par endroit à l'innervation de type fœtal centrée sur l'ostium.

Ce diverticule des fosses nasales primitivement contenu dans la capsule des fosses nasales s'accroît; il fait éclater la capsule et envahit l'os maxillaire; les artères

et les nerfs contenus en son épaisseur entrent en contact avec la muqueuse antrale et lui envoient des collatérales.

Les différentes parois de l'antra sont étudiées au point de vue vasculaire et nerveux.

La paroi interne de l'antra: zones de passage: l'ostium et le tiers moyen du bord supérieur du cornet inférieur.

Les artères: le rameau antral, branche de l'artère du cornet inférieur; l'artère ostiale, branche de l'artère supérieure du méat moyen; d'une manière accessoire et minime, des rameaux des artères ethmoïdales antérieures et postérieures.

Les nerfs proviennent du hile (nerfs du cornet moyen, nerf du méat moyen, nerfs du cornet inférieur). Ces nerfs étaient auparavant connus sous le nom de nerfs nasaux supérieurs.

Des nerfs naissent aussi du nerf palatin antérieur, ce sont les nerfs nasaux inférieurs; ils sont en général au nombre de quatre et vont rejoindre les faces septale et méatique du cornet inférieur ainsi que le méat inférieur.

Des nerfs antérieurs proviennent du nerf nasal interne et du nerf dentaire antérieur.

Répétons-le, aucun tronc nerveux ne franchit l'ostium.

La paroi supérieure de l'antra reçoit des artères et des nerfs qui proviennent soit des fosses nasales (artère supérieure du méat moyen et nerf correspondant ainsi que des branches de l'artère ethmoïdale postérieure), soit du pédicule vasculo-nerveux sous-orbitaire. Ces nerfs et ces artères sont courts et ténus.

Les parois antérieure, postérieure et le plancher alvéolaire de l'antre ont une innervation dominée par les nerfs dentaires.

Les artères sont au nombre de deux : l'artère tubérolabiale et l'artère antro-alvéolaire.

Les nerfs sont les nerfs dentaires, en rapport variable avec l'antre suivant son volume. Les nerfs dentaires postérieurs et le nerf dentaire moyen — lorsqu'il existe — sont les éléments les plus importants.

Des rameaux ascendants sont fournis par les plexus dentaires.

Une étude de synthèse définit les différents territoires d'innervation de la muqueuse du sinus maxillaire chez le fœtus et l'adulte.

IV. — Une étude microscopique montre que la densité et la richesse en éléments nerveux est particulièrement grande autour des vaisseaux et glandes de la muqueuse antrale.

Cette étude est un essai préliminaire à des recherches actuellement en cours.

Vu : le Doyen :
L. BINET.

Vu : le Président de thèse :
F. LEMAITRE.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris :
V. SARRAILH.

BIBLIOGRAPHIE

1732

WINSLOW. — Exposition anatomique du corps humain. Paris.

1802

BICHAT. -- Traité d'anatomie descriptive. Paris, an XI.

1817

BOCK (A.-C.). — Beschreibung des funften Nervenpaares.

1824

BOCH (A.-C.). — Darstellung des Gehirns, des Ruchnmarks und der Sunneswerkzeuge. Leipzig.

1843

BOCHDELECK. — Oesterreichische Jahrbücher, tome XIX.

VALENTIN. — Traité de névrologie. Traduction Jourdan. Bail lière.

1851

ARNOLD. — Handbuch der Anatomie des Menschen. Freiburg.

1853

HIRSCHFELDT. — Névrologie et organes des sens. Baillièrre, éd., Paris.

1857

LUSCHKA (H.). — Die nervi sphéno-ethmoidales. Arch. f. phy siologie.

1860

PANAS. — Anatomie des fosses nasales. Thèse Paris.

1868

PREVOST. — Recherches anatomiques et physiologiques sur le ganglion sphéno-palatin. Arch. de physio. normale et pathologique, tome I, n° 1 et 2.

1869

DURSY. — Zur Entwicklung des Kopfes des Menschen und der Hoheren Wirbelthiere uebungen.

KRAUSE et TELGMANN. — Les anomalies dans les parcours des nerfs chez l'homme. Trad. de la Harpe. Paris.

1872

INZANI (G.). — Recherches sur la terminaison des nerfs dans les muqueuses des sinus frontaux et maxillaires. Traduction de l'italien par Jullien. Paris.

1878

RÉMY. — Les fosses nasales. Thèse d'agrég. Paris.

1879

CHAUVEAU et ARLOING. — Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Baillière, éditeur. Paris.

1882

KOELLIKER. — Embryologie. Trad. de Schneider. Paris.

1887

DELBET (P.). — Note sur les nerfs de l'orbite. *Arch. Ophthalm.*, tome VIII.

1889

SAPPEY (Ph.-C.). — Traité d'anatomie descriptive. Lecrosnier et Babé, éd., Paris.

1894

LAGUESSE. — Note sur l'origine du sinus maxillaire et de ses glandes. *Soc. de Biologie de Paris* (1885).

— Rectification sur... *Bulletin de la Soc. de Biol.* (1894).

RAUGE. — L'infundibulum et les orifices des sinus. *Ann. des Mal. de l'Oreille, du Nez et du Larynx*.

1895

JUVARA (E.). — Anatomie de la région ptérygo-maxillaire. Thèse, Paris.

ZUCKERKANDL (E.). — Anat. normale et pathol. des fosses nasales et de leurs annexes pneumatiques. Trad. Lichtwite et Garnault. Masson, éd. Paris.

1898

MIHALKOVITZ. — *Anatomischen heften*.

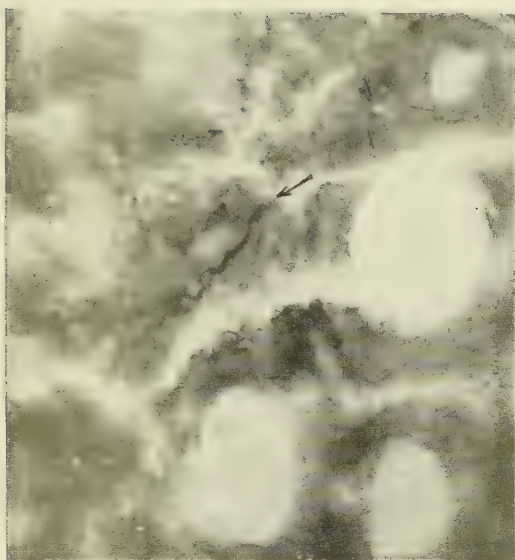
1899

CANNIEU. — Note sur l'anatomie du ganglion sphéno-palatin. *Bull. Soc. Anat. et Physiol. de Bordeaux*.

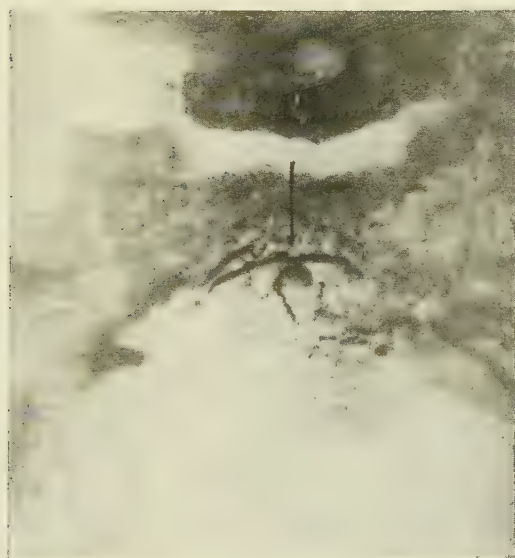
TISSIER. — Ann. des Maladies de l'Oreille.

1900

ROMITI (G.). — Sui nervi dei denti. Rome.



3



4

1901

THOUMIRE. — Sinus maxillaire. Thèse, Paris.

SIEUR et JACOB. — Recherches anatom. cliniques et opératoires sur les fosses nasales et leurs sinus. Rueff, éd., Paris.

STRASSER. — Sur le développement des cavités nasales et du squelette du nez. *Archives des Sc. phys. et nat.*, Genève.

1902

CALAMIDA (U.). — Terminaison nerveuse nelle mucose dei seni nasali. *Anatomischer anzeiger*, XXI, n° 16 et n° 17.

1903

CHAVANNE. — Que sont les fosses nasales au point de vue embryologique. Presse O. R. L. belge.

1904

DIEULAFÉ (L.). — Les fosses nasales des vertébrés. F. Alcan, éd., Paris.

1907

CLERMONT. — Rapport du nerf dentaire antérieur avec le plancher nasal et la pituitaire. *Bull. de Laryngologie*, vol. x.

DELLA VEDOVA. — Monographie et recherches sur le développement des cavités nasales chez l'homme. Ulrich Hoepli. Milan.

PERRIN. — Contribution à l'étude du développement des fosses nasales. Thèse de Lille.

1908

DELLA VEDOVA. — La période initiale dans le développement du sinus maxillaire. *Comm. Soc. méd. et biol.*, Milan.

— Sur quelques points relatifs au développement des cavités nasales chez l'homme. *Comm. Congr.*, Vienne.

1910

SCHAEFFER. — The sinus maxillaire and its relations in the embryo, child and adult man. *Annals of Otology*.

— The lateral wall of the cavum. *Journal of Morphologie*. XX.

— On the genesis of air cells in the conchas nasales. *Anatomical record*.

1911

CHAUVEAU (C.). — Histoire de l'anatomie des fosses nasales

avant le XIX^e siècle. *Arch. int. de Laryngol., d'Otol. et de Rhinologie*, t. XXXI et XXXII.

DELLA VEDOVA. — Les sinus accessoires des fosses nasales chez l'homme à leur période de développement et à l'époque de la naissance. *Comm. Congrès de Rome*.

1913

ROUVIÈRE (H.). — Les connexions du palatin avec le cornet inférieur et le maxillaire supérieur. *Compte rendu de la Soc. de Biol.*

1916

BRUBAKER (A.-P.). — The innervation of the nasal chambers. *Trans. Amer. Laryn. Rhin. Otol. Soc.*, XXII.

1919

ONODI (L.). — Die Beziehungen des canalis Vidianus... *Monatschr. Chrenheilk.*, LIII.

1920

FAVARO (G.). — Nervo terminale e regione ethmoidale mediane nell'uomo. *Arch. Ital. Anat.*, XVIII (1919-1920).

1921

RAMADIER. — Contribution à l'étude des rapports du labyrinthe ethmoïdal avec l'arrière fond de la fosse ptérygo-maxillaire. *B. et M. de la Soc. Anat. de Paris*, t. XVIII, n° 6.

1922

RAMADIER. — Sinusites post-latentes. Origine de névrites optiques trigémellaires et sphéno-palatines. *Ann. des Mal. de l'Oreille, du Larynx, du Nez et du Pharynx*, t. XLI, n° 2.

1924

BAST (T.-H.). — The maxillary sinus of the dog with special references to certain new structures probably sensory in nature. *Americ. Journal of Anatomy*, XXXIII.

YATES (A.-L.). — Methods of estimating the activity of ciliated epithelium within the sinuses. *J. Laryng. and Otol.*, n° 39.

1925

BERTEIN (P.). — Essai anatomo-clinique sur le système sympathique de la muqueuse pituitaire. *Arch. Intern. de Laryngol. Otol. Rhin. et Broncho-Œsophagoscopie*, tome IV.

- BERTEIN et BRUAS. — Le trou sphéno-palatin, ses rapports avec le cornet moyen. *Bull. de la Société anat.* (décembre).
- TERRACOL (J.). — Le ganglion sphéno-palatin. Considérations générales, anatomiques et chirurgicales. *Arch. Intern. de L. O. R. et Broncho-Œsophago*, n. s., t. IV.
- MECKEL. — Manuel d'Anatomie générale descriptive et topographique. Trad. Jourdan et Breschet, t. III.

1926

- DUCUING (J) et VIELA (A.). — Repérage des points d'émergence des principales branches du trijumeau. *Ann. des Mal. de l'Oreille et du Larynx*.
- LERICHE. — Anatomie chirurgicale du sympathique cervical. *Lyon Chirurg.*
- VEAU (V.) et BRUGEAT. — Artères et nerfs sphéno-palatins chez le fœtus. *Soc d'Anat. de Paris*, 6 mai 1926. In *Ann. d'Anat. Path.*, tome III, n° 5.

1927

- HOVELACQUE (A.). — Anatomie des nerfs crâniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme. Doin, éd., Paris.

1928

- LARSELL et FENTON. — Embryo and neuro-histol. of sphéno-palatine ganglion connections. *Trans. American Otol. Soc.*
- MC DONALD, LEISURE et LENNEMAN. — *Trans. Am. Acad. Opht. and Otol.*, n° 34.
- PORTMANN (G.) et LEDUC. — L'anesthésie loco-régionale en O. R. L. et en chirurgie cervicale. Doin, éd., Paris.

1929

- BINET. — Sur la circulation sanguine des fosses nasales. Réactions vaso-mot. *Presse méd.* (décembre).
- TESTUT et JACOB. — Traité d'anatomie topographique, 5^e éd. Doin, Paris.

1930

- STEWART (D.) et LAMBERT. — Le ganglion sphéno-palatin. *The Journal of Laryngology*, n° 11.

1931

- AUGIER. — Embryologie humaine (in Poirier), 2^e éd. Masson, Paris.

- FERRERI et STAGNITTA. — Circulation artérielle du maxillaire supérieur et de l'antre d'Highmore chez le fœtus. *Actes de la Clinique O. R. L.*, Rome 1930.
- POIRIER et CHARPY. — Traité d'Anatomie humaine, 2^e éd., Masson, Paris.
- TERRACOL (J.). — Le sinus maxillaire. Les grandes données anatomo-chirurgicales.
- TERRACOL et VILAR FIOL. — L'antre maxillaire chez l'adulte. Rapport au II^e Congrès de la Societas O. R. L. Latina, Catane, in *O. R. L. Intern.*, n° 8.
- VOGEL (Klaus.). — Les rapports du ganglion sphéno-palatin avec les nerfs afférents. *Z. Hals Usw. Heilk.*, t. xxv, n° 5 (analyse *Ann. d'Oto-Laryngol.*, n° 2).

1932

- HILDING. — Physiology of drainage of nasal mucus: experimental work on accesory sinuses. *Am. J. Physiol.*, n° 100.
- HOUTSAEGER. — Les nerfs crâniens. Baillière et fils, éd., Paris.
- JACQUES et BLEICHER. — La vascularisation artérielle du S. M. chez l'adulte. Etude anatomique avec considérations médico-chirurgicales. *Ann. d'Oto-Laryngology*, n° 4.

1933

- BLEICHER. — Les veines du S. M. chez l'homme. *Ann. d'Oto-Laryngol.*, n° 3.

1935

- BURNHAM (H.-H.). — An anatomical investigation of blood vessels of the lateral nasal wall and their relation to turbinates and sinuses. *Journ. Laryngol. Otol.*, t. L.
- LUCAS (A.-M.). — Neurogenous activation of ciliated epithelium. *Ann. Journ. of Physiol.*, n° 112, juillet.

1936

- TERRACOL (J.). — Les maladies des fosses nasales. Ed. Masson, Paris.

1938

- BROUTMAN (J.). — La douleur au cours des sinusites. Thèse, Paris.
- DELMAS et LAUX. — Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux végétatif.
- YAMADA. — Innerv. de la muqueuse du S. M. *Jap. Journal of Médecine*, s. c. (septembre).

1939

- SIMON. — Anat. of opening of S. M. *Arch. of Otolaryng.*, 29, 4, Chicago.

1940

- ROUVIÈRE (H.). — Anatomie humaine descriptive et topographique, 4^e éd., Masson.

1942

- REIS (R.). — Innervation des artères du cou et de la portion exocrânienne de la tête. Thèse Toulouse.

1944

- ESCAT (M.). — De la sympathectomie péri-maxillaire interne. *O. R. L. internationale*, t. XXVIII, n° 10.
LEDERER (F.-L.). — Diseases of the ear nose and throat., 4^e éd., Philadelphie. F. A. Davis, éd.

1945

- ESCAT (R.). — Anatomie médico-chirurgicale du ganglion sphéno-palatin. Thèse Toulouse.

1946

- LITTELL (J.-J.). — Disturbances of the ethmoid. branches of the opthalmic nerve. *Arch. of Oto-laryngology*, 43, 5.
MOUTI (P.-L.). — Sullo sviluppo des seno masc. *Ann. di O. R. L.*, 45, I.
OLIVIER et RAISON. — Anatomie de la tête et du cou. Système dentaire. Ed. Legrand, 2^e éd., Paris.

1947

- EGGSTON et WOLFF. — Histo-pathology of the ear, nose, throat. Ed. Williams and Willing, Baltimore.
GRÉGOIRE et OBERLIN. — Précis d'Anatomie. Baillièrre et fils, éd., Paris.
JACOBS (M.-H.). — Etude anatomique du sinus maxillaire du point de vue du stomatologiste. *Journ. of oral Surgery*, 5, 4, Chicago.
PROETZ (A.-B.). — Essays on the applied physiology of the nose, 3. Ed. Saint-Louis.

1949

- AUBRY et LEMARIEY. — Précis d'O. R. L., 3^e éd., Masson. Paris.
DELMAS (A.). — Genèse des malformations du nez et des oreilles. *Actualités O. R. L.*, Arnette, Paris.
SICHER (M.). — Oral anatomy. Saint-Louis. Ed. Mosby.

TERRACOL (J.). — Les rhino-sinusites de l'enfance. *Rapport au Congrès de la Soc. fr. O. R. L.*

TESTUT et LATARJET. — *Traité d'Anatomie humaine*, 9^e éd. Doin.

1950

DEPREUX et FONTAINE. — Contribution à l'étude de la vascularisation artérielle du sinus maxillaire. *Bull. de l'Association des Anatomistes*, n° 61.

GUERRIER et FLOTTES. — Les nerfs du cornet inférieur. *Pathologie*, n° 12.

LAZORTHES. — *Le système neuro-vasculaire*. Paris, Masson.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.	7
INTRODUCTION.	9
TECHNIQUE ET PROCÉDÉS DE DISSECTION.	11
I. — Les nerfs du sinus maxillaire chez le fœtus.	15
— Développement pré et post-natal du sinus maxillaire.	15
— Innervation et vascularisation du sinus maxillaire chez le fœtus à terme.	18
I. — Le rassemblement des éléments constitutifs du hile (figure 1).	20
II. — Le hile des fosses nasales (fig. 2 et 3).	23
III. — L'épanouissement dans les fosses nasales des différents pédicules du hile.	29
— Les artères (figure 4).	29
— Les nerfs (figure 5).	32
II. — L'innervation du sinus maxillaire chez l'adulte.	34
— Le dispositif artériel.	35
I. — Les artères issues des fosses nasales (figure 6).	35
II. — Les artères du rempart alvéolaire.	39
III. — Les artères accessoires.	41
— Les pédicules nerveux.	41
I. — L'innervation d'origine nasale (figure 7).	44
— Les nerfs postérieurs.	45
— Les nerfs antérieurs.	49
— Conclusions.	50
II. — L'innervation d'appoint.	52
— Les nerfs dentaires.	52
— Le nerf sous-orbitaire.	59
— Les nerfs accessoires. Les anomalies.	61
III. — Etude synthétique (figure 8).	63
IV. — Etude microscopique.	67
CONCLUSIONS.	75
BIBLIOGRAPHIE.	79

